



Universitat de Lleida
Escola Tècnica Superior
d'Enginyeria Agrària

Treball Final de Màster

Volum I

Projecte de construcció d'una explotació porcina d'engreix de 5.000 places al terme municipal de Fraga (Osca)

Document Núm. 1: Memòria i Annexes

Gener 2015



Autor: Carles Guardiola Masip

Tutor: Jorge Lampurlanés

Titulació: Màster en Enginyeria Agronòmica

Índex GENERAL

Volum I.

Document Núm. 1: **MEMÒRIA.**

ANNEXES A LA MEMÒRIA.

Volum II.

Document Núm. 2: **PLÀNOLS.**

Document Núm. 3: **PLEC DE CONDICIONS.**

Document Núm. 4: **PRESSUPOST.**

Document Núm. I: MEMÒRIA

Índex Document Núm. 1: MEMÒRIA

1. OBJECTE DEL PROJECTE	4
1.1. Agents del projecte	4
1.1.1. Promotor	4
1.1.2. Autor del projecte	4
1.2. Naturalesa del projecte	4
1.3. Situació i emplaçament	5
1.4. Dimensions del projecte	5
2. ANTECEDENTS	6
3. BASES DEL PROJECTE	6
3.1. Situació actual	6
3.2. Construccions existents	6
3.3. Classificació de l'activitat	7
3.4. Descripció de l'activitat	8
3.4.1. Produccions previstes	8
3.5. Condicionants del projecte	8
3.5.1. Condicionants naturals	8
3.5.2. Condicionants legals	9
3.5.2.1. Justificació urbanística	9
3.5.2.2. Normativa legal	9
3.5.3. Condicionants del promotor	10
4. SITUACIÓ ACTUAL DEL SECTOR PORCÍ	11
5. ESTUDI CLIMÀTIC	11
5.1. Temperatura	12
5.2. Precipitacions	12
5.3. Vent	13
5.4. Humitat relativa	13
6. ESTUDI D'ALTERNATIVES	13
6.1. Distribució de la nau	13
6.2. Tancaments laterals	13
6.3. Coberta	13
6.4. Ventilació	14

6.5. Superfície de les corralines	14
6.6. Sistema d'alimentació	14
6.7. Menjadores	14
6.8. Abeuradors	14
6.9. Estructura econòmica de la producció	15
7. ELEMENTS DE LA INSTAL·LACIÓ	15
8. CARACTERÍSTIQUES DEL ALLOTJAMENTS	16
9. CONSTRUCCIONS DE L'EXPLOTACIÓ	16
9.1. Nau d'engreix	16
9.1.1. Estructura	17
9.1.2. Coberta	17
9.1.3. Fonaments	17
9.1.4. Fosses de dejeccions	17
9.1.5. Tancaments	18
9.1.6. Mànega de càrrega	18
9.1.7. Caseta	18
9.2. Soleres	18
9.3. Fossa de cadàvers	19
9.4. Gual de desinfecció	19
9.5. Tanca perimetral	19
9.6. Solera del contenidor de cadàvers	20
9.7. Bassa de purins	20
9.8. Oficina i vestidor	20
10. INSTAL·LACIONS	20
10.1. Instal·lació d'alimentació	20
10.2. Instal·lació de ventilació	21
10.3. Instal·lació d'aigua	21
10.4. Instal·lació elèctrica	22
10.4.1. Identificació de línies	22
10.4.2. Resum dels conductors	23
10.4.3. Demanda de potències	24
10.5. Instal·lació de sanejament	24
10.5.1. Instal·lació d'evacuació de purins	24
10.5.2. Instal·lació d'evacuació d'aigües pluvials	25
10.5.3. Instal·lació d'evacuació d'aigües residuals	25

11. FACTORS DE PRODUCCIÓ	26
11.1. Maneig general	26
11.2. Alimentació	26
11.3. Aigua	27
11.4. Maneig sanitari	27
11.4.1. Pla sanitari	27
11.4.2. Pla vacunal	28
11.5. Base genètica	28
11.6. Mà d'obra	29
11.6.1. Distribució de les hores de treball	29
12. GESTIÓ DE PURINS	29
12.1. Aplicació	29
12.2. Tractament integral dels purins	30
12.3. Producció	30
12.4. Condicions d'aplicació	31
13. PLANIFICACIÓ DE L'EXECUCIÓ	31
14. PRESSUPOST	32
15. ESTUDI ECONÒMIC	32
15.1. Finançament	32
15.2. Avaluació de la inversió	33
15.2.1. Valor actual net	33
15.2.2. Taxa interna de rendibilitat	33
15.2.3. Termini de recuperació	33
15.2.4. Relació benefici-inversió	33
15.3 Anàlisi de sensibilitat	33
16. ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT	34
17. ESTUDI D'IMPACTE AMBIENTAL	35

1. OBJECTE DEL PROJECTE

És objecte del present projecte la definició de les obres i instal·lacions necessàries per l'execució del PROJECTE DE CONSTRUCCIÓ D'UNA EXPLOTACIÓ PORCINA D'ENGREIX DE 5.000 PLACES AL TERME MUNICIPAL DE FRAGA (OSCA) que l'empresa GUARMAS, S.L. vol portar a terme en una parcel·la pròpia ubicada al terme municipal de Fraga (Osca).

L'empresa pretén executar 4 noves naus destinades a l'engreix intensiu de porcs que ocuparan l'espai que actualment es destinen al cultiu de fruiters.

És per això que el present PROJECTE recull el conjunt d'actuacions necessàries de substitució de l'activitat hortofrutícola per la de ramaderia intensiva porcina en la parcel·la seleccionada.

S'ha escollit el sector porcí per considerar que té bones perspectives de futur. A la vegada, és un sector que necessita poca mà d'obra, i que aquesta no requereix de personal altament qualificat. Finalment, afegir que s'adapta perfectament com a complement a la agricultura permetent la diversificació d'activitats.

A la vegada, en el desenvolupament del mateix, es pretén mostrar els procediments bàsics per al seu correcte maneig, els problemes que afecten a l'explotació, així com la seva correcció i una anàlisi de rendibilitat de la mateixa.

1.1. Agents del projecte

1.1.1. Promotor

- Nom: GUARMAS, S.L.
- NIF: 35.004.879 - F
- Direcció: C/ Major, s/n
25184 – Massalcoreig (Lleida)
- Representant Legal: Carlos Guardiola

1.1.2. Autor del projecte

- Nom: Carles Guardiola Masip / CARENGINY. SL
- Núm. Col·legiat: 8X1 – COIAC
- Direcció: C/ Major, s/n
25184 – Massalcoreig (Lleida)

1.2. Naturalesa del projecte

Es pretén la construcció d'una explotació porcina d'engreix de gran capacitat adaptada a la normativa actual, d'acord amb les condicions i exigències del promotor.

Les construccions i instal·lacions que es projecten responen fonamentalment a la necessitat de buscar una alternativa a l'agricultura de la zona.

El promotor d'aquest projecte té en propietat finques d'ús agrícola, la major part d'aquestes destinades al cultius de fruiters (albercoquers, presseguers i perers) propis de la zona del Baix Segre, i altres amb cultius extensius (blat de moro i ordi). El que el promotor planteja és una diversificació d'activitats, combinant les explotacions agrícoles en propietat i la futura explotació ramadera. Amb aquesta proposta de diversificació es pretén incrementar la renda del promotor a final d'any, i establir uns ingressos considerats com a "segurs" en cas d'afectació a les parcel·les agrícoles per inclemències meteorològiques.

1.3. Situació i emplaçament

El projecte s'ubica al terme municipal de Fraga, a la comarca del Baix Cinca, província d'Osca. L'obra s'executarà en una finca propietat privada del promotor a la partida de Vincamet, concretament a la parcel·les número 120, 122, 123, 124, 125, 160, 165 i 204 del polígon 6 del citat terme municipal.

Les coordenades UTM de l'explotació són:

- X: 279.737
- Y: 4.596.736
- Altitud: 116 m (sobre el nivell del mar)

Al Plànol Núm. 2: *Emplaçament*, es referencia gràficament el mateix.

Per tal d'arribar a l'explotació es parteix de la població de Massalcoreig direcció Fraga per un camí municipal, després de 3,4 km recorreguts s'agafa el camí rural a la dreta, i 550 m després s'arriba a l'explotació.

El criteri que s'ha seguit per la distribució de les instal·lacions a la parcel·la ha sigut en vista a la major comoditat per part del propietari i animals, com la maniobrabilitat dels vehicles, deixant espai suficient per realitzar tasques de càrrega i descàrrega (animals, pinso, etc), sempre sota el compliment del marc normatiu referit a l'ordenació d'explotacions agropecuàries.

Un estalvi en el desplaçament del granger per les instal·lacions suposa un major aprofitament de la jornada laboral, mentre que per als animals suposa evitar problemes d'estrès. A la vegada, a través de l'orientació de la nau també s'ha intentat evitar l'impacte que els vents dominants poden tenir en l'explotació i l'entorn

1.4. Dimensions del projecte

Es construiran 4 naus d'engreix idèntiques en una única fase, les seves dimensions són 15 m d'amplada i 72,40 m de longitud, donant una superfície de 1.086 m² cadascuna. Cada nau estarà formada per 96 corralines, separades amb 2 passadissos centrals. Cada corralina tindrà una dimensió de 3x3 m i donarà allotjament a 13 porcs, complint els requisits legals d'espai mínim per animal. A la vegada, també serà necessària la construcció d'una bassa de purins de 5.625 m³, que representarà una superfície de 2.250 m².

Finalment, la dimensió total del projecte serà de 6.753,62 m².

2. ANTECEDENTS

L'empresa GUARMAS, S.L., es va fundar el 23 de novembre de l'any 1989. L'activitat principal d'aquesta empresa és la producció de fruita primerenca d'excel·lent qualitat a la zona del Baix Segrià, principalment albercocs, préssecs i peres. Fins l'actualitat, l'empresa ha anat creixent, adaptant-se a les innovacions i exigències del sector, a través de renovacions varietals, noves instal·lacions de reg i canvis en el sistema formatiu. Aquests canvis, han requerit de grans inversions i han permès una important reducció dels costos de producció el que ha suposat uns elevats beneficis que fan factible i possible la realització d'aquest projecte.

Aquesta explotació suposa una diversificació d'activitats, i un canvi de rumb empresarial en l'empresa. Representa una construcció de nova planta, adaptada a la normativa i sota els condicionants imposats pel promotor, sempre que la legislació ho permeti.

Actualment, se sap que la zona de la Franja de Ponent és un lloc punter en la producció de porc, i que la densitat de granges d'engreix al llarg d'aquesta zona és molt elevada.

Tot i així, a la zona que es pretén fer l'explotació, entre les poblacions de Massalcoreig (Lleida) i Fraga (Osca) no es localitzen grans aglomeracions de naus d'engreix, sent molt puntual la seva presència en el territori, degut a que la majoria de superfície del sòl es troba ocupada per cultius fructícoles. A la vegada que aquestes explotacions són de vella construcció, adaptades al límit amb la normativa, poc avançades tecnològicament i de petita capacitat.

3. BASES DEL PROJECTE

3.1. Situació actual

Les parcel·les on s'ubicarà l'explotació representen una superfície de 8,51 ha dedicades a la producció de fruita de pinyol i llavor, on hi ha la següent relació de varietats i superfícies:

- Nectarina groga: 2,15 ha
- Nectarina blanca: 2,30 ha
- Préssec vermell: 1,85 ha
- Pera Blanquilla: 2,21 ha

A la parcel·la disposa d'hidrant d'aigua potable i d'escomesa elèctrica trifàsica amb potencia suficient per al funcionament de l'explotació i treballs de construcció.

3.2. Construccions existents

Actualment, a la parcel·la hi ha una construcció de dues plantes de 50 m² amb un cobert annex de 28 m².

Aquesta construcció es utilitzada pel propietari per realitzar activitats recreatives, i a la vegada és el punt de control del sistema de reg per degoteig de la finca.

3.3. Classificació de l'activitat

Segons el reglament vigent d'Activitats Molestes, Insalubres, Nocives i Perilloses, l'activitat de l'explotació objecte del present projecte està classificada com:

- **Activitat MOLESTA:** Per la producció de males olors.
- **Activitat INSALUBRE:** És susceptible de generar i transmetre malalties infecto-contagioses a la població humana.
- **Activitat NOCIVA:** Per produir aigües residuals nocives per a la riquesa agrícola, pecuària o piscícola.

A continuació es presenten dispositius i mecanismes per tal d'anul·lar o disminuir les causes de molèstia, insalubritat, nocivitat o perillositat de l'activitat:

- Distanciamment del sòl urbà i usos residents d'acord amb la legislació vigent.
- Emplaçament topogràfic d'acord en relació amb vents dominants i horitzó visual de cara a evitar molèsties al nucli urbà.
- Distanciamment d'altres granges.
- Distanciamment de lleres d'aigües en més de 100 m.
- Distanciamment de carreteres.
- Compliment de la legislació específica sobre explotacions porcines: infraestructura sanitària, condicions de subministrament i disseny higiènic.
- Maneig higiènic dels purins que són conduïts directament des de la nau a la corresponent fossa amb capacitat per a emmagatzemar la producció corresponent a més de 60 dies d'activitat. Aquest temps és més que suficient perquè es completin les fermentacions precises. L'extracció es realitzarà mitjançant cuba. El purí s'estendrà immediatament després de la seva extracció en camps de cultiu agrícola prou allunyats del nucli urbà per ser utilitzats com a font nitrogenada. L'extracció i el transport a l'estiu seran nocturns i s'enterraran en un període màxim de 24 hores després del seu abocament.
- Maneig higiènic de cadàvers i materials contaminants. Es contractarà una assegurança per a la recollida de cadàvers per part de l'empresa SIRASA, obligatori en el territori aragonès. Per això es disposarà de 3 contenidors homologats que s'ubicaran prop de la tanca, per facilitar la recollida.
- A més es disposa de fossa de cadàvers impermeable i tancada, obligatòria per si es produeix una suspensió del servei de recollida de cadàvers.
- Els paviments de la nau són impermeables i resistents.
- S'implantarà un programa sanitari amb supervisió veterinària.

3.4. Descripció de l'activitat

Es tracta d'una explotació porcina d'engreix, d'una capacitat de 5.000 porcs (600 UBM), en què els animals entraran amb 18 kg de pes viu i sortiran amb 100-105 kg de pes viu.

El temps de permanència en l'explotació en cada cicle serà de 115 dies aproximadament, més 20 dies de desinfecció, neteja i buit sanitari *tot dins-tot fora*. Això ens porta a fer 2,5-3 cicles/any en l'explotació.

L'explotació ramadera formarà part d'una Integració vertical, això simplifica el maneig i evita en gran mesura els riscos econòmics, encara que disminueix el valor afegit.

Aquest tipus d'integració consisteix en què l'empresa integradora subministra els porcs i les despeses que generin, com pinso, mà d'obra especialitzada, medicaments i instruments per administrar-los, mentre que el propietari posa el terreny, les instal·lacions i corre amb les despeses de manteniment (llum, aigua, gasoil, etc.) i mà d'obra.

Pel que fa a la sanitat animal, se seguirà un programa sanitari amb supervisió veterinària, principalment per controlar les malalties que es descriuen en l'*Annex XVI: Programa d'higiene i salut*.

3.4.1. Produccions previstes

- Baixes previstes en engreix: 2 %
- Pes al final de l'acabat: 105 kg
- Total de porcs acabats per cicle: 4.798 porcs

3.5. Condicionants del projecte

3.5.1. Condicionants naturals

L'explotació es realitza a Fraga ja que el promotor disposa d'un terreny que compleix les normatives vigents establertes per l'ajuntament referent a zones edificables, i que el seu habitatge es troba a pocs quilometres de la parcel·la, cosa que li facilita el control de l'explotació. Les dades climàtiques de la zona, com es pot observar a l'*Annex IV: Estudi Climàtic*, són adequades per la producció porcina.

L'emplaçament no és cap limitant a l'hora de realitzar la construcció de les naus i bassa de purins. Tampoc hi ha cap problema per la recepció de matèries primeres o transport d'animals, ja que es troba molt ben comunicada, a traves de camins suficientment amples per permetre la circulació de vehicles pesants.

3.5.2. Condicionants legals

3.5.2.1. Justificació urbanística

La zona d'ubicació de l'explotació està catalogada com a sòl no urbanitzable i no protegit, és a dir es tracta de sòl rústic.

Les distàncies mínimes entre explotacions de diferent espècie estan registrades a l'Annex 6 del RD 94/2009.

Les distàncies entre explotacions de la mateixa espècie es resolen atenent al RD 94/2009, complint en totes les seves restriccions.

Les distàncies mínimes a elements rellevants del terreny, s'establiran atenent a l'Annex 7 del RD 94/2009. A la Taula 1 es mostren les distàncies de l'explotació a elements rellevants.

Taula 1: Distàncies mínimes a elements rellevants del territori.

Element rellevant	Distància segons normativa (m)	Distància real de projecte (m)
1. Altres explotacions porcines	1.000	1.050 (✓)
2. Explotacions d'altres espècies	100	
3. Vies de comunicació: Carretera	25	1.530 (✓)
Autopista	50	150 (✓)
4. Cursos d'aigua, llacs i embassaments	100	1.020 (✓)
5. Sèquies i desaigües de reg	15	240 (✓)
6. Captacions d'aigua per abastiment públic a poblacions	250	> 250 (✓)
7. Canonades de conducció d'aigua per abastiment de població	15	> 15 (✓)
8. Pous, fonts, etc. per usos diferents a l'abastiment de poblacions	35	> 35 (✓)
9. Zones de bany reconegudes	200	> 200 (✓)
10. Zones de aqüicultura	100	> 100 (✓)
11. Establiments d'allotjament turístic	500	> 500 (✓)
12. Monuments, edificis, jaciments, etc. d'interès cultural	500	> 500 (✓)
13. Polígons industrials, plataformes logístiques i equipaments similars	200	> 200 (✓)
14. Indústries alimentàries i plantes de tractament de purins	500	> 500 (✓)
15. A indústries transformadores d'animals morts	1.000	> 1.000 (✓)

3.5.2.2. Normativa legal

Pel disseny de l'explotació s'ha tingut en compte la següent legislació:

- Codi Tècnic de l'Edificació (CTE).
- Instrucció de formigó estructural (EHE-08).
- Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost de 2002.
- Reglament d'Activitats Molestes, Insalubres, Nocives i Perilloses (RAMINP) de 30 de novembre de 1961.
- Decret 94/2009, de 26 de maig, del Govern d'Aragó, pel qual s'aprova la revisió de les Directrius sectorials sobre activitats i instal·lacions ramaderes.

- Reial Decret 324/2000, de 3 de març, pel qual s'estableixen normes bàsiques d'ordenació de explotacions porcines.
- RD 1323/2002, Modifica el RD 324/2000.
- RD 3483/2000, Modifica el RD 324/2000.
- Llei 7/2006, Protecció ambiental d'Aragó.
- Reial decret 617/2007, de 16 de maig, pel qual s'estableix la llista de les malalties dels animals de declaració obligatòria i se'n regula la notificació.
- Reial decret 728/2007, de 13 de juny, pel qual s'estableix i regula el Registre general de moviments de bestiar i el Registre general d'identificació individual d'animals.
- Reial Decret 1392/2012, de 5 d'octubre, pel qual es modifica el Reial Decret 1135/2002, de 31 d'octubre, relatiu a les normes mínimes per a la protecció de porcs.
- Decret 27/2013, del 6 de març del Govern d'Aragó pel qual es regula la capacitat de les explotacions porcines de la comunitat d'Aragó.
- Decret 77 /1997, de 27 de maig, del Govern d'Aragó, pel qual s'aprova el codi de Bones Pràctiques Agràries de la Comunitat Autònoma d'Aragó.
- Reial Decret 348/2000, de 10 de març, pel qual s'incorpora a l'ordenament jurídic espanyol la Directiva 98/58/CE, relativa a la protecció dels animals en les explotacions ramaderes.
- Directiva 91/630 CE relativa a les normes mínimes per a la protecció del porc i del benestar animal.
- Reial decret 479/2004, de 26 de març, pel qual s'estableix i regula el Registre general d'explotacions ramaderes.
- Reglament (CE) 1/2005, Protecció dels animals durant el transport.
- Llei 5/1999 de 25 de Març, Urbanística, de la DGA.
- Reglament 1774/2002 del Parlament Europeu i del Consell, de 3 d'octubre de 2002 estableix les normes sanitàries aplicables als subproductes animals no destinats al consum humà.
- Llei 11/2003 de protecció animal a la Comunitat Autònoma d'Aragó.
- Projecte de Reial Decret pel qual es regula la Producció Ramadera Integrada, 29 de gener de 2007.
- Llei de prevenció de riscos laborals. Reial Decret 31/1995, de 8 de novembre.
- Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció. Reial Decret 1927/1997, de 24 d'octubre.

3.5.3. Condicionants del promotor

Els condicionants imposats pel promotor per al disseny i execució del projecte són els següents:

- L'espècie escollida a produir és porc d'engreix.
- Realitzar una construcció segura i eficient energèticament, amb l'adequat benestar animal.

- Disseny de naus i instal·lacions que facilitin al màxim la realització de les tasques.
- Aconseguir un complement econòmic per l'activitat actual.
- No comprometre la rendibilitat de la inversió.
- Afectar en menor mesura a les explotacions agrícoles veïnes.
- Minimitzar l'impacte ambiental.

4. SITUACIÓ ACTUAL DEL SECTOR PORCÍ

El sector porcí és el primer sector de la ramaderia del nostre país amb una producció anual que suposa més de 4.000 milions d'euros a l'any, el que el col·loca com el segon productor de la Unió Europea-27. Aquestes xifres configuren el sector porcí espanyol com un líder europeu, únicament superat per Alemanya.

Espanya està cridada a ser en un curt període de temps el productor de porcí més important d'Europa. Les raons d'aquest fet són que als països del nord tenen problemes amb els purins, i que cada vegada tenen més força els grups ecologistes al nord d'Europa, com és el cas d'Alemanya, on les seves idees passen per redirigir la producció de porcí cap a l'extensiu.

A nivell estatal, el sector porcí aporta una mica més del 30% de la producció final ramadera espanyola i al voltant del 10% de la producció final agrària. Des de l'entrada a la CEE, el cens ha experimentat una pujada superior al 50%.

El sector porcí a l'Aragó es troba en una fase de gran desenvolupament, sent l'any 2012 la segona Comunitat Autònoma del país amb el 23% del cens de porcí, només superada per Catalunya amb el 28%. En aquesta comunitat autònoma, el sector porcí ha propiciat el desenvolupament del sector de l'agroindústria de producció de pinsos, el transport d'aquests i del bestiar, i la indústria agroalimentària (escorxadors, sales d'especejament,...) que al seu torn afavoreix altres sectors com a infraestructura de construcció, manteniment i d'altres serveis indirectes.

5. ESTUDI CLIMÀTIC

El clima és un factor determinant en el disseny de l'explotació. Per dissenyar una explotació porcina s'han de tenir en compte les condicions climatològiques a les que estarà exposada, ja que aquestes influeixen al moment de calcular les instal·lacions.

A continuació s'enumeren els diferents agents climàtics que influeixen a l'hora de realitzar els càlculs de les diferents instal·lacions de què consta l'explotació. Aquests aniran acompanyats d'una breu explicació relacionada a la seva influència. Totes les dades que a continuació s'exposen corresponen a un interval de temps des 1999-2012 i són les recollides a l'estació meteorològica de Fraga (Osca). La posició UTM de l'estació meteorològica és la següent:

- X: 278.804
- Y: 4.600.125
- Altitud: 125 m (sobre el nivell del mar)

5.1. Temperatura

Segons les dades de què disposem podem apreciar que són forts els contrastos tèrmics que es produeixen, accentuant entre l'estiu i l'hivern. Aquests contrastos, divideixen l'any tèrmic en dos períodes ben diferenciats, un hivernal i fred, i un altre estival i calorós, sent les estacions intermèdies curtes i poc perceptibles. A la Figura 1 es representa la variació de temperatures mitjanes al llarg d'un any.

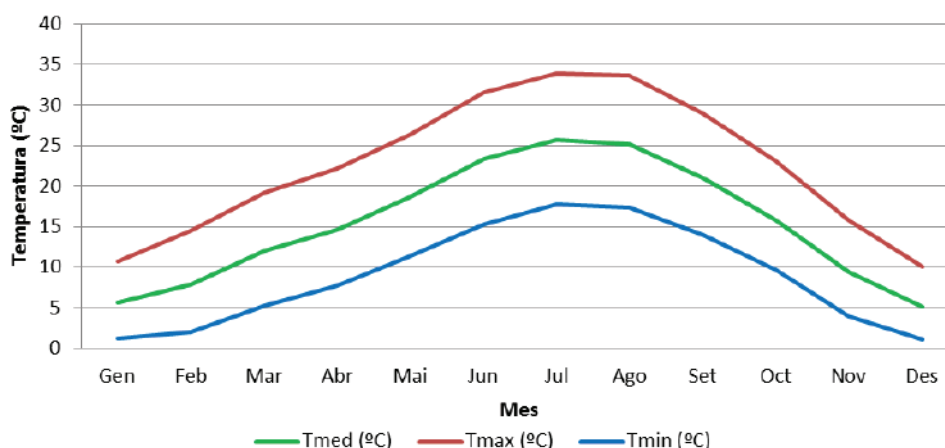


Figura 1: Variació de temperatures mitjanes al llarg d'un any.

Realitzant una mitjana entre els anys dels que disposem, s'obté una temperatura mitjana anual de 15,4 °C, la mínima absoluta d'aquests anys és de -9,8 °C i la màxima absoluta és de 41,5 °C.

5.2. Precipitacions

Possiblement l'agent climàtic menys influent, ja que el resultat que l'explotació genera seran porcs, que estaran sota cobert i no influeixen directament les pluges.

Amb les dades exposades en l'Annex IV: *Estudi Climàtic*, podem comprovar que la pluviometria de la zona és baixa i generalment amb unes intensitats febles. A la Figura 2 es mostra la distribució de pluges al llarg de d'un any.

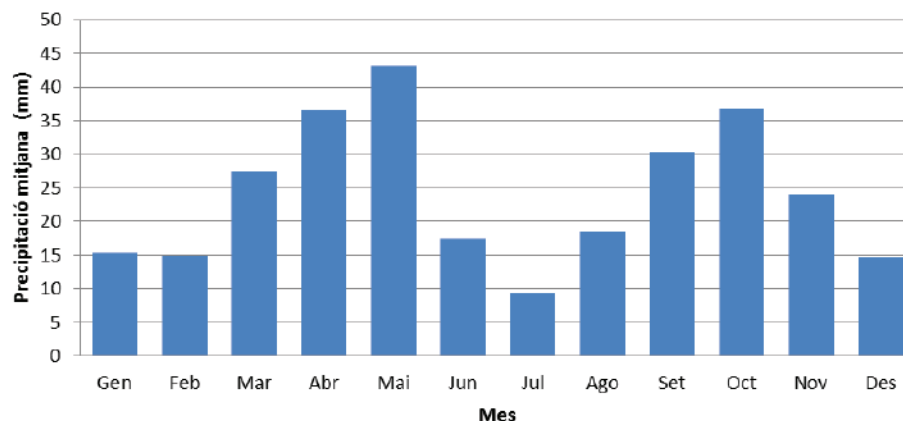


Figura 2: Distribució de pluges al llarg de d'un any.

5.3. Vent

Un dels trets més rellevants del clima d'aquesta regió és el vent anomenat cerç (mestral), procedent del nord-oest. La característica més important d'aquest vent és que és un corrent freda i dessecant tant a l'hivern com a l'estiu. En sentit sud-est, oposat al cerç, apareix el xaloc, un vent de menys velocitat i constància que el cerç.

Amb tot això i a causa de les característiques de tots dos vents dominants a la zona, haurem tenir cura que el vent no incideixi directament i de forma perpendicular sobre les naus per evitar que els animals es refredin.

5.4. Humitat relativa

La humitat relativa és la relació que existeix entre la quantitat de vapor d'aigua i la quantitat de vapor que conté l'aire quan es troba a la mateixa temperatura. En aquesta zona la humitat relativa mitjana anual és del 67%, i cal destacar que és un factor important alhora de calcular el sistema de ventilació de les naus.

6. ESTUDI D'ALTERNATIVES

6.1. Distribució de la nau

En naus destinades a l'engreix porcí s'utilitzen bàsicament dues maneres de distribuir les corralines a l'interior de la nau. La primera consta de dividir la nau amb un passadís central i corralines a cada costat. L'altra manera és dividir la nau amb dos passadissos centrals i corralines a banda i banda, de manera que les corralines centrals queden juntes.

La distribució serà amb dos passadissos centrals, veure *Plànol Núm. 4: Planta de distribució*. La raó d'aquesta elecció és facilitar el maneig i la circulació d'animals durant el procés d'entrada i sortida de la nau.

6.2. Tancaments laterals

En aquest tipus de naus, els tancaments laterals normalment acostumen a ser de 2 tipus, prefabricats en central o d'obra.

El material escollit és un tancament prefabricats de formigó armat amb capa intermèdia d'aïllament, amb l'objectiu d'aconseguir una bona condició de benestar a l'interior de la nau.

6.3. Coberta

Es contemplen dues tipologies de coberta diferents: a una aigua o a dues aigües. Degut a l'amplada de la nau i al sistema de ventilació escollit es projectarà amb coberta a dues aigües. Veure *Plànol Núm. 6: Estructura* i *Plànol Núm. 7: Coberta i alçats*.

Un cop escollida la tipologia de coberta, queda seleccionar el material. En aquest cas s'han estudiat dues alternatives més, una coberta amb teula o amb fibrociment. Finalment, el material escollit és el fibrociment ja que té un cost inferior a la teula, a la vegada que el seu baix pes, permet

realitzar una construcció estructural més senzilla, repercutint al cost final de l'explotació de manera significativa.

6.4. Ventilació

Hi ha dues grans classes de ventilació: la natural o estàtica i la forçada. El primer tipus es basa en la diferència de temperatura i pressió entre l'interior de la nau i l'exterior, mentre que la segona, requereix d'aparells que s'encarreguen de generar diferències de pressió.

El sistema escollit és la ventilació estàtica vertical amb cavallet de ventilació al llarg de tota la nau. Aquest sistema s'ha escollit degut a l'elevat cost que representen els sistemes de ventilació forçada, tant d'instal·lació com de manteniment, i a més pensant en l'estalvi energètic que pugui representar.

Es farà la instal·lació necessària per tal que el sistema de ventilació sigui totalment automàtic i no comporti un increment del temps destinat pel ramader a l'explotació.

6.5. Superfície de les corralines

Principalment hi han tres tipus diferents d'alternatives: amb jaç de palla, amb engraellat parcial o amb engraellat total.

El tipus de superfície triada és l'engraellat parcial degut principalment a l'estalvi de mà d'obra respecte a la superfície amb jaç. Tot i que també es podria escollir l'engraellat total aquest sistema suposa una pèrdua de benestar per part de l'animal.

6.6. Sistema d'alimentació

Principalment existeixen 3 tipus de sistemes per a la distribució del pinso: sistema manual, automàtic i electrònic o per identificació.

S'ha escollit el sistema automàtic, principalment perquè permet automatitzar les feines de distribució de l'aliment i no és tan car com el sistema per identificació.

6.7. Menjadores

La mida i el material de les menjadores pot variar depenent de les característiques. La menjadora escollida és la holandesa de PVC amb abeurador incorporat, i capacitat per a 30 kg. Amés és de fàcil regulació, evita pèrdues de pinso i aigua i és de fàcil neteja i desinfecció.

6.8. Abeuradors

Actualment al mercat s'hi troben 3 tipus d'abeuradors per a porcs: el tipus xumet, el tipus cassoleta i el de nivell constant.

El tipus d'abeurador escollit serà el de xumet incorporat a la menjadora, ja que no té tantes pèrdues d'aigua, cosa que ens pot comportar la reducció de la quantitat de purins. Per altra banda, sempre hi haurà l'aigua bastant neta i, a més a més, té bona facilitat d'ús per els animals.

6.9. Estructura econòmica de la producció

Les explotacions porcines de producció intensiva, segons la seva estructura de producció es poden dividir en explotacions finançades i en explotacions integrades.

L'estructura econòmica seleccionada és la d'integració vertical que es caracteritza fonamentalment per un disseny jeràrquic molt definit. La integració dependrà de qui és el promotor de la integració, i de si el ramader assumeix una part o cap del risc de mercat.

7. ELEMENTS DE LA INSTAL·LACIÓ

Com s'ha comentat es tracta d'una explotació porcina d'engreix de gran capacitat, en què els animals entraran amb 18-20kg de pes viu i sortiran amb 100-105 kg de pes viu. El temps de permanència en l'explotació en cada cicle serà de 115 dies aproximadament, més 20 dies de desinfecció, neteja i buit sanitari tot dins-tot fora. El que implica a fer 2,5-3 cicles/any en l'explotació.

Per tal de respectar els períodes i aconseguir bons resultats econòmics cada exercici, necessitem disposar d'un conjunt de components que facilitin el funcionament de l'explotació.

A continuació es llisten els elements més significatius de la instal·lació, classificats segons la seva ubicació en l'explotació:

- **Recinte interior:**
 - Corralines
 - Slat (o reixetes)
 - Menjadores
 - Abeuradors
 - Portes
 - Finestres
 - Il·luminació
 - Estufes de carbó
 - Dipòsit d'aigua interior
 - Equip de medicació
 - Contenidor de residus
 - Extintors
- **Recinte exterior:**
 - Sitges
 - Fosa de cadàvers
 - Contenidors de cadàvers
 - Gual de desinfecció
 - Tanca perimetral
 - Bassa de purins
 - Dipòsit d'aigua exterior
 - Grup electrogen

8. CARACTERÍSTIQUES DEL ALLOTJAMENTS

Les superfícies que necessita cada animal són les estipulades per la normativa europea, en concret, pel Reial Decret 1135/2002, de 31 d'octubre, relatiu a les normes mínimes per a la protecció de porcs, com es mostra en la Taula 2. Aquest espai varia en funció de la grandària dels animals. Les naus es dimensionen perquè puguin quedar-s'hi tots els animals de cada nau en l'estat de màxima grandària.

Taula 2: Superfície requerida per animal en funció del pes viu.

Pes viu (Kg)	Superfície (m ²)
Fins 10	0,15
Entre 10 i 20	0,20
Entre 20 i 30	0,30
Entre 30 i 50	0,40
Entre 50 i 85	0,55
Entre 85 i 110	0,65
Més de 110	1

En el nostre cas, les corralines seran de 3x3 m i en cada una s'allotjaran 13 porcs, per tant cada animal disposarà de 0,69 m², complint amb la legislació i donant marge al disseny de l'explotació, atès que la tendència de futur des de la Unió Europea és un "enduriment" de la normativa sobre benestar animal.

9. CONSTRUCCIONS DE L'EXPLOTACIÓ

La nova explotació objecte del projecte estarà constituïda per 4 naus de planta baixa, donant capacitat per a 5.000 porcs en total, un dipòsit d'aigua, una bassa de purins, una fosa de cadàvers, una caseta oficina-vestidor, un gual de desinfecció i una tanca perimetral.

Amés, es disposarà d'una explanada per la maniobra dels camions en tasques de subministrament, càrrega i descàrrega dels animals, operació que es realitzarà sense necessitat d'accedir a l'interior de l'explotació, tal i com exigeix la vigent normativa per les explotacions de nova construcció, i que es facilitarà mitjançant mànegues de càrrega equipades amb portes d'accés i dissenyades de forma adequada per tal d'adaptar-se a les dimensions dels camions de transport de bestiar.

Pel càlcul dels diferents elements constructius de l'explotació s'ha utilitzat el Codi Tècnic de l'Edificació (CTE) i la Instrucció de Formigó Estructural (EHE-08).

9.1. Nau d'engreix

Es construiran 4 naus d'engreix idèntiques, les dimensions de les quals són 15 m d'amplada i 72,40 m de longitud, donant una superfície de 1.086 m² cadascuna.

Al interior cada nau disposa de dos passadissos centrals que separen a cada lateral les corralines. En total, cada nau consta de 96 corralines de 3x3 m, complint amb la normativa europea

de benestar animal. En cada nau quedaran dues corralines buides per allotjar possibles porcs malalts, els quals s'apartaran de la resta i tindran un maneig especial.

A cada corralina s'allotjaran 13 porcs, complint els requisits legals d'espai mínim per animal.

9.1.1. Estructura

L'estructura estarà formada per 13 pòrtics de formigó armat prefabricats de 15 metres de llum, separats una distància de 6 metres. A la vegada, tindrem un total de 26 pilars prefabricats de formigó armat, de 40x40 cm de secció i 3,40 m d'alçada, separats una distància de 6 metres; els quals suportaran les jàsseres.

9.1.2. Coberta

La coberta serà a dues aigües amb una pendent del 30%, equivalent a 16,7°, realitzada amb plaques de fibrociment ondulat amb aïllament a base de poliuretà projectat de 3 cm de gruix. Aquestes plaques aniran fixades sobre biguetes pretensades de formigó de 18 cm de cantell situades cada 1,15 metres.

Les biguetes que formen la coberta es distribueixen en 7 bigues pretensades de formigó, que seran col·locades cada 1,15 m, recolzant la coberta sobre la paret de càrrega. Tot això serà necessari per a cada un dels faldons que formin la coberta.

Aquestes biguetes seran de formigó prefabricat de cantell 18 cm, amb un Moment flector últim i Esforç tallant iguals o superiors als calculats.

Les plaques de fibrociment són del tipus *granonda*, amb una longitud de 1,25 m i un pes de 19 kg/m².

9.1.3. Fonaments

La fonamentació consisteix en sabates centrades individuals i una riostra de lligat mitjançant la qual s'uniran totes les sabates, garantint l'estabilitat de l'obra que suporta de forma permanent.

Cada nau estarà formada per 26 sabates de 2,2 metres de longitud, 2,2 metres d'amplada i 1,1 metres d'alçada. Estaran formades per formigó armat del tipus HA-25/P/40/IIa i armades amb 14 rodons de 20 mil·límetres de diàmetre d'acer B-500S.

Les riostres tindran unes dimensions de 0,4 metres d'amplada i 0,4 metres d'alçada. Estaran formades per formigó armat del tipus HA-25/P/40/IIa i armades amb 4 rodons de 16 mil·límetres de diàmetre d'acer B-500S.

9.1.4. Fosses de dejeccions

Les fosses tindran unes dimensions de 2 m d'ample per 72 m de llarg i per 0,5m d'altura que disminuirà lleugerament per efecte del pendent, sent aquesta de l'1%. Les fosses estaran formades per murs laterals i una solera de formigó.

Els murs laterals tindran un gruix de 20 centímetres, mentre que el mur central serà de 40 centímetres, els dos amb una alçada de 50 centímetres. Aquests murs es construïran amb formigó armat del tipus HA-25/P/20/IIa i s'armaran amb acer del tipus B-500S.

Per una altra banda, la solera tindrà un gruix de 15 centímetres. Aquesta serà de formigó armat del tipus HA-25/P/20/I, amb un acabat mitjançant reglat. S'armarà amb malla electrosoldada d'acer B-500T i rodons de 6 mm de diàmetre cada 15 cm en cada sentit (15 x 15).

9.1.5. Tancaments

Les parets seran prefabricades de formigó armat. Tindran un gruix de 20 cm, incorporant a l'interior un aïllament de poliestirè expandit de 10 cm de gruix.

En la construcció de les parets, a fàbrica es practicaran els buits de les portes i finestres.

9.1.6. Mànega de càrrega

Com s'ha comentat, cada nau disposarà d'una mànega per facilitar les tasques de càrrega i descàrrega dels animals, operació que es realitzarà sense necessitat d'accedir a l'interior de l'explotació, tal com s'exigeix en la vigent normativa per a les explotacions de nova construcció, i que es facilitarà mitjançant unes mànegues de càrrega proveïdes de portes d'accés.

Les mànegues de càrrega es construïran amb blocs de dimensions 40x20x20 cm, i amb acabat arrebossat de morter en les seves dues cares. Aquestes s'assentaran sobre una solera de 15 cm d'espessor de formigó armat amb una malla electrosoldada d'acer B-500T i rodons de 6 mm de diàmetre cada 15 cm en cada sentit (15 x 15).

Estan dissenyades amb les mesures adequades a afecte d'adaptar a les dimensions dels camions transportadors de bestiar.

9.1.7. Caseta

Cada nau compta amb una caseta de 3 metres d'ample per 3 metres de llargada a la part frontal de la nau d'engreix, destinades a magatzem.

Les parets es realitzaran d'obra amb blocs de dimensions 40x20x20 cm, i amb acabat arrebossat de morter en les seves dues cares. Aquestes s'assentaran sobre una solera de 15 cm d'espessor de formigó armat amb una malla electrosoldada d'acer B-500T i rodons de 6 mm de diàmetre cada 15 cm en cada sentit (15 x 15).

La coberta tindrà un pendent del 30% i es col·locaran 4 biguetes de cantell 18 cm cada 0,6 m, sobre la qual es col·locaran plaques de fibrociment amb aïllament a base de poliuretà projectat de 3 cm de gruix.

9.2. Soleres

Les soleres executades seran del tipus semi pesat, formades per una base i una llosa separades per una làmina de polietilè per tal d'evitar l'ascens d'humitat per capilaritat.

La base estarà formada per una capa de tot-u de 15 cm de gruix amb una grandària màxima de 0,5 cm, estesa i piconada sobre el terreny compactat en dues capes. La seva missió serà la de proporcionar un suport el més uniforme possible a la llosa de formigó.

La llosa serà de formigó armat HA-25/P/20/I de 15 cm de gruix estesos sobre la làmina aïllant, amb un acabat mitjançant reglat. S'armarà amb malla electrosoldada d'acer B-500T i rodons de 6 mm de diàmetre cada 15 cm en cada sentit (15 x 15).

9.3. Fossa de cadàvers

Tot i existir el sistema oficial de recollida de cadàvers, segons el Decret 94/2009, la fossa de cadàvers haurà de tenir una capacitat mínima del 2 % de baixes dels animals de l'explotació, i considerant 5 porcs d'engreix/m³ s'obté:

2% de 5.000 porcs: 100 porcs

$$Volum_{fossa} = \frac{100 \text{ porcs}}{5 \text{ porcs/m}^3} = 20 \text{ m}^3$$

Com a solució constructiva s'ha optat per 3 tubs de formigó prefabricat de 2 m de diàmetre i una longitud de 2,5 m que s'assentaran a terra sobre una solera de formigó de 15 cm de gruix. Aquests tubs donaran una capacitat de 23,56 m³, una capacitat major als 20 m³ requerits.

9.4. Gual de desinfecció

A l'entrada de l'explotació es construirà un gual de desinfecció per a vehicles les dimensions seran de 8 m de llarg per 4,5 m d'ample.

La seva missió és la de netejar i desinfectar les rodes dels vehicles que accedeixen a l'explotació. Per aquesta funció sembla lògic comprendre que el gual sanitari ha de romandre constantment amb aigua i desinfectant.

Pels laterals del gual es construirà un mur a banda i banda de la fossa format per una línia de bloc buit de formigó de 40x20x20 cm per evitar que surti producte desinfectant fora del gual.

Per la solera s'adoptarà un armat consistent amb malla electrosoldada d'acer B-500T amb rodons de diàmetre 6 mm cada 15 cm en les dues direccions (15x15).

9.5. Tanca perimetral

D'acord amb el RD 200/1997 del Govern d'Aragó, les explotacions de l'espècie porcina han de disposar d'una tanca perimetral que impedeixi l'accés a vehicles, animals i persones no autoritzades.

La tanca perimetral tindrà una alçada de 2 metres i estarà constituïda per tubs buits d'acer galvanitzat de 50 mm de diàmetre, assentats sobre daus de formigó HM-20/B/20/I de 40x40x40 cm cada 3 m. La xarxa mallada serà de tela galvanitzada.

9.6. Solera del contenidor de cadàvers

El Reglament 1774/2002 de la Unió Europea prohibeix l'enterrament d'animals des del maig de 2003, per això totes les explotacions han comptar amb una llosa de formigó a l'explotació on col·locar el contenidor de cadàvers; aquesta estarà propera al camí per tal d'impedir que el camió de recollida entri a l'interior l'explotació.

A la nostra explotació es col·locaran 3 contenidors, que requeriran una superfície de $2,6 \text{ m}^2$, tot i així farem la solera més gran donant-li unes dimensions de $2 \times 3 \text{ m}$. Per la construcció de la llosa s'utilitzarà formigó armat HA-25/P/20/I de 15 cm de gruix amb malla electrosoldada d'acer B-500T amb rodons de diàmetre 6 mm cada 15 cm en les dues direccions (15×15).

9.7. Bassa de purins

La bassa de purins tindrà una capacitat de 5.625 m^3 , podent albergar el purí generat a l'explotació durant 6 mesos d'activitat. La opció adoptada per a la construcció serà una excavació en el terreny.

A nivell constructiu, la bassa tindrà un talús de relació 1:1 i s'impermeabilitzarà amb una tela de polietilè d'alta densitat de 2 mm de gruix per tal d'evitar pèrdues i contaminacions subterrànies per escorrentia. Tindrà una base major de 30×45 metres i una profunditat de 5,5 metres.

9.8. Oficina i vestidor

S'instal·laran 4 mòduls prefabricats, adequadament units de 10 metres de llargada, 2,40 metres d'amplada i una alçada de 2,65 metres, donant una superfície total de 96 m^2 . A continuació es dividirà la superfície en 3 zones per albergar:

- **Vestidor:** amb lavabo, dutxa, WC, taquilla i bancs.
- **Oficina:** amb cadires, taula, armaris i prestatgeries per guardar documents.
- **Sala de control:** on es troben els quadres elèctrics de la l'explotació.

Sota el 4 mòduls prefabricats, es col·locarà una solera de formigó armat HA-25/P/20/I de 15 cm de gruix i s'armarà amb malla electrosoldada d'acer B-500T i rodons de 6 mm de diàmetre cada 15 cm en cada sentit (15×15).

10. INSTAL·LACIONS

10.1. Instal·lació d'alimentació

El repartiment de pinso serà automatitzat degut al gran nombre d'animals que hi ha al conjunt de l'explotació, evitant així la utilització de mà d'obra per aquesta operació.

La instal·lació consta d'un tub de repartiment de PVC de diàmetre 75 mm que transporta el pinso des de la sitja fins a les tremuges i baixants de PVC de diàmetre 63 mm que faciliten la caiguda del pinso en les tremuges. S'adapten al tub transportador mitjançant una connexió en T subjectada amb brides.

Les sitges han de ser de xapa galvanitzada llisa i amb unió soldada. Es fixen a terra mitjançant cargols a la fonamentació. Tindran capacitat per emmagatzemar el pinso suficient per al consum de 14 dies, per això cada nau disposarà de dues sitges de 20.000 kg.

Les tremuges seran tubulars de PVC de diàmetre 300 mm, una per a cada cel·la, la qual porta incorporat un xumet. Incorporen mecanisme de tancament i regulació de caiguda de pinso situat a la part posterior de la mateixa.

10.2. Instal·lació de ventilació

La ventilació ens permetrà l'obtenció d'uns rendiments productius satisfactoris en funció del confort que es proporciona als animals, al mateix temps que evitarem un desgast prematur de la instal·lació i olors desagradables, millorant en suma les condicions de treball del ramader. En bestiar porcí en particular, la importància de la ventilació es veu accentuada com a conseqüència dels límits estrets en què es mouen les seves temperatures i humitats òptimes i de la clara insuficiència del seu aparell respiratori.

A les 4 naus d'engreix utilitzarem ventilació estàtica vertical, que es basa en la formació de corrents d'aire naturals produïdes per diferències de pressió o de temperatura.

S'aprofitaran al màxim aquests corrents d'aire mitjançant la col·locació de finestres a les façanes principals, per les quals entrarà l'aire fresc que substitueix l'aire "brut" que surt per l'obertura que recorre tota la carena de les naus, tal i com es pot apreciar al *Plànol Núm. 7: Coberta i alçats*.

Les finestres tenen unes dimensions de 1,75x1 m. L'obertura i tancament de les finestres de les parets laterals i del cavallet es realitzarà automàticament mitjançant un sistema de control de temperatura. Totes les finestres disposen de malla metàl·lica, amb buits de 2x2 mm, per evitar l'entrada d'animals a l'interior.

10.3. Instal·lació d'aigua

La instal·lació d'aigua s'inicia a l'entrada de l'explotació amb l'hidrante de parcel·la, on des d'aquest hidrant sortirà una canonada general fins al dipòsit (que emmagatzema l'aigua pel consum dels animals i alimenta les aixetes de les naus) i d'aquesta canonada sortirà una altra línia que donarà servei a la zona d'oficina i vestidor. Les característiques de cada línia es poden consultar a la Taula 3.

Del dipòsit d'emmagatzematge sortirà una canonada comuna cap a les 4 naus. A cada nau, sortirà una derivació dedicada al repartiment de l'aigua als xumets de les menjadores i alimentar les 2 aixetes que s'instal·laran a cada nau.

Aquesta derivació arribarà fins un dipòsit de 4.500 litres situat a l'interior de la nau. A la sortida del dipòsit tenim una bomba per poder garantir un bon subministrament d'aigua a una pressió adequada. Un cop passada la bomba la instal·lació es divideix en dos ramals, un pels xumets i l'altre per les aixetes.

El ramal dels xumets s'instal·larà justament per sota de la línia de repartiment de pinso per tal d'evitar que les possibles fuites d'aigua provoquin problemes a la línia d'alimentació. Amés, en els baixants fins les tremuges, s'instal·laran vàlvules de tancament per facilitar les tasques de canvi de xumets.

Finalment, l'altre ramal donarà servei a dues aixetes, col·locades una a cada extrem de la nau, amb la finalitat de facilitar les tasques de neteja i de disposar d'un punt d'aigua accessible a qualsevol punt de la nau.

Taula 3: Característiques de les línies de la instal·lació d'aigua.

Línia	Punts de consum	Longitud (m)	D _{comercial} (P=4atm)	Velocitat real (m/s)
1	Dipòsit exterior	5	25	1,02
2	WC 1 WC 2 Dutxa Lavabo 1 Lavabo 2	90	32	0,99
3	Nau d'engreix	110	140	1,40
4	Nau d'engreix	6	75	1,22
5	Xumets	71	50	1,22
6	Xumets	71	50	1,22
7	Baixant xumet	1,5	10	0,64
8	Aixetes	73	25	1,22

10.4. Instal·lació elèctrica

La companyia elèctrica serà la responsable de subministrar l'energia elèctrica fins a la Caixa de General de Protecció (CGP) en forma de baixa tensió mitjançant l'escomesa.

L'alimentació es realitzarà en forma de corrent alterna trifàsica de 4 conductors, amb tensions de 400 V entre fases i 230 V entre fase i neutre, com indica el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

L'explotació comptarà a més amb un grup electrogen capaç de subministrar la mateixa potència que la contractada amb la companyia, en previsió a possibles fallades de subministrament, i que es posarà en funcionament quan falti corrent elèctrica.

10.4.1. Identificació de línies

A la Taula 4 i a la Taula 5, es mostren característiques elèctriques dels aparells i línies de cada construcció.

Taula 4: Característiques elèctriques d'una nau d'engreix

	Línia	Aparell	Potència ind.	Unitats	Longitud	Cos φ	η
Enllumenat	Il·lum. Interior 1	Fluorescents	58 W	22	84 m	0,9	
	Il·lum. Interior 2	Fluorescents	58 W	23	80 m	0,9	
	Il·lum. exterior	Làmpada vap.	180 W	3	95 m	0,9	
Força	Endolls mono.	Endolls	1.500 W	2	92 m	0,8	
	Endolls trif.	Endolls	4.200 W	2	91 m	0,8	

Mot. alimentació	Motors A.	735 W	2	86 m	0,8	0,7
Mot. finestres	Motors F.	125 W	2	12 m	0,8	0,7
Bomba aigua	Bomba A.	1.250 W	1	8 m	0,8	0,75
Equip medicació	Remenador	235 W	1	9 m	0,8	0,75

Taula 5: Característiques elèctriques de l'oficina-vestidor.

	Línia	Aparell	Potència ind.	Unitats	Longitud	Cos ϕ
Enllumenat	Il·lum. Vestidor 1	Fluorescents	58 W	2	8 m	0,9
	Il·lum. Vestidor 2	Fluorescents	58 W	2	12 m	0,9
	Il·lum. Sala	Fluorescents	58 W	2	4 m	0,9
	Il·lum. Oficina	Fluorescents	58 W	2	8 m	0,9
Força	Endolls mono.	Endolls	3.600 W	9	24 m	0,8

10.4.2. Resum dels conductors

A la Taula 6 es mostren detalladament totes les característiques dels conductors de totes les línies.

Taula 6: Resum dels conductors de línia.

Denominació	P _{càlcul} (W)	L _{línia} (m)	S _{conductor} (mm ²)	I _{càlcul} (A)	I _{admissible} (A)	u (%)	Ø _{tub} (mm)
ESCOMESA	61.125	6	3x50/25Al	110,29	115	0,12	110
DERIVACIÓ INDIV	61.125	0,5	4x35+TTx16Cu	110,29	119	0,15	75
GRUP ELECTR	78.000	4	4x70+TTx35Cu	140,73	149	0,03	63
NAU 4	14.407	144	4x25+TTx16Cu	25,99	105	0,91	90
Il·lum. interior 1	2.297	84	2x6+TTx6Cu	11,1	36	2,13	25
Il·lum. interior 2	2.401	80	2x6+TTx6Cu	11,6	36	2,22	25
Il·lum. exterior	540	95	2x1,5+TTx1,5Cu	2,61	15	2,26	16
Endolls mono.	1.500	91	2x2,5+TTx2,5Cu	8,15	21	3,62	20
Endolls trif.	4.200	86	4x2,5+TTx2,5Cu	7,58	18,5	1,58	20
Mot. alimentació	1.598	86	4x2,5+TTx2,5Cu	4,12	18,5	0,86	20
Mot. finestres	281	12	2x2,5+TTx2,5Cu	2,18	21	0,13	20
Bomba aigua	1.564	8	4x2,5+TTx2,5Cu	3,76	18,5	0,07	20
Equip medicació	294	9	2x2,5+TTx2,5Cu	2,13	21	0,09	20
NAU 3	14.407	121	4x25+TTx16Cu	25,99	105	0,76	90
Il·lum. interior 1	2.297	84	2x6+TTx6Cu	11,1	36	2,13	25
Il·lum. interior 2	2.401	80	2x6+TTx6Cu	11,6	36	2,22	25
Il·lum. exterior	540	95	2x1,5+TTx1,5Cu	2,61	15	2,26	16
Endolls mono.	1.500	91	2x2,5+TTx2,5Cu	8,15	21	3,62	20
Endolls trif.	4.200	86	4x2,5+TTx2,5Cu	7,58	18,5	1,58	20
Mot. alimentació	1.598	86	4x2,5+TTx2,5Cu	4,12	18,5	0,86	20
Mot. finestres	281	12	2x2,5+TTx2,5Cu	2,18	21	0,13	20
Bomba aigua	1.564	8	4x2,5+TTx2,5Cu	3,76	18,5	0,07	20
Equip medicació	294	9	2x2,5+TTx2,5Cu	2,13	21	0,09	20
NAU 2	14.407	98	4x25+TTx16Cu	25,99	105	0,62	90
Il·lum. interior 1	2.297	84	2x4+TTx4Cu	11,1	27	2,13	25
Il·lum. interior 2	2.401	80	2x4+TTx4Cu	11,6	27	2,22	25
Il·lum. exterior	540	95	2x1,5+TTx1,5Cu	2,61	15	2,26	16
Endolls mono.	1.500	91	2x2,5+TTx2,5Cu	8,15	21	3,62	20
Endolls trif.	4.200	86	4x2,5+TTx2,5Cu	7,58	18,5	1,58	20
Mot. alimentació	1.598	86	4x2,5+TTx2,5Cu	4,12	18,5	0,86	20
Mot. finestres	281	12	2x2,5+TTx2,5Cu	2,18	21	0,13	20

Bomba aigua	1.564	8	4x2,5+TTx2,5Cu	3,76	18,5	0,07	20
Equip medicació	294	9	2x2,5+TTx2,5Cu	2,13	21	0,09	20
NAU 1	14.407	75	4x25+TTx16Cu	25,99	105	0,47	90
Il·lum. interior 1	2.297	84	2x4+TTx4Cu	11,1	27	2,13	25
Il·lum. interior 2	2.401	80	2x4+TTx4Cu	11,6	27	2,22	25
Il·lum. exterior	540	95	2x1,5+TTx1,5Cu	2,61	15	2,26	16
Endolls mono.	1.500	91	2x2,5+TTx2,5Cu	8,15	21	3,62	20
Endolls trif.	4.200	86	4x2,5+TTx2,5Cu	7,58	18,5	1,58	20
Mot. alimentació	1.598	86	4x2,5+TTx2,5Cu	4,12	18,5	0,86	20
Mot. finestres	281	12	2x2,5+TTx2,5Cu	2,18	21	0,13	20
Bomba aigua	1.564	8	4x2,5+TTx2,5Cu	3,76	18,5	0,07	20
Equip medicació	294	9	2x2,5+TTx2,5Cu	2,13	21	0,09	20
OFICINA-VEST	4.435	4	4x10+TTx10Cu	8	44	0,02	32
Il·lum. Vestidor 1	209	8	2x4+TTx4Cu	1,01	27	0,03	20
Il·lum. Vestidor 2	209	12	2x1,5+TTx1,5Cu	1,01	15	0,11	16
Il·lum. Sala	209	4	2x10+TTx10Cu	1,01	50	0,01	25
Il·lum. Oficina	209	8	2x4+TTx4Cu	1,01	27	0,03	20
Endolls mono.	3.600	24	2x2,5+TTx2,5Cu	19,57	21	2,29	20

10.4.3. Demanda de potències

A la Taula 7 es detalla la demanda de potència de tota la instal·lació.

Taula 7: Demanda de potència elèctrica de l'explotació.

	Local	Enllumenat	Força
Potències individuals	Nau 1	3.150 W	8.856,2 W
	Nau 2	3.150 W	8.856,2 W
	Nau 3	3.150 W	8.856,2 W
	Nau 4	3.150 W	8.856,2 W
	Oficina-vestidor	464 W	3.600 W
Potència instal·lada enllumenat		13.064 W	
Potència instal·lada força		39.024,8 W	
Potència total instal·lada		52.088,8 W	
Potència màxima admissible		63.737,6 W	

10.5. Instal·lació de sanejament

La instal·lació de sanejament d'una explotació porcina s'encarrega de recollir, transportar i evacuar les aigües residuals i pluvials, des dels llocs de recollida fins als llocs de descàrrega. Aquesta instal·lació està formada per la instal·lació d'evacuació de purins, la instal·lació d'evacuació d'aigües pluvials i la instal·lació d'evacuació d'aigües residuals.

10.5.1. Instal·lació d'evacuació de purins

La instal·lació d'evacuació de purins com els seu nom ens indica, ens permet recollir els residus animals (purins) en un punt fix (bassa de purins).

Aquesta instal·lació comença sota els slats, on es troben les fosses de dejeccions i a partir d'aquí, el purí anirà a desembocar a unes canonades comunes, per posteriorment ser conduït fins a la bassa de purins.

Les fosses recorren la nau longitudinalment amb un pendent de l'1%, on al seu extrem es connecten a una canonada de PVC de 315 mm, per on el purí flueix fins a una arqueta de registre de 55x55 cm a 1 metre de profunditat.

D'aquesta arqueta parteix una canonada de PVC de 400 mm de diàmetre que recull els purins la nau, la qual aboca el purí a la bassa de purins. Aquestes arquetes disposen d'una clau de pas, per obrir-la quan s'omplen les fosses de dejeccions i sigui necessari evacuar la nau.

Es col·loquen tubs de PVC per prevenir de la corrosió i diàmetres elevats per evitar en la mesura possible la sedimentació del purí dins de la canonada.

10.5.2. Instal·lació d'evacuació d'aigües pluvials

En naus de grans dimensions, és molt important l'evacuació d'aigües pluvials, degut al gran volum que se'n genera. Com s'ha comentat a l'apartat 9 d'aquesta memòria, les naus d'engreix projectades tenen una coberta a dues aigües amb un pendent del 30%.

Per tal d'evacuar l'aigua de la pluja, i tenint en compte les característiques pluviomètriques a la zona de Fraga s'ha optat per instal·lar 5 baixants de PVC de 90 mil·límetres de diàmetre a cada costat de la nau, separats una distància de 14,6 metres. Aquests baixants rebran l'aigua recollida pels canalons de PVC de 125 mil·límetres de diàmetre i instal·lats amb una inclinació del 0,5%.

Finalment, els baixants desembocaran a canonades de PVC de 140 mil·límetres de diàmetres mitjançant arquetes sifòniques, i aquests a un col·lector de PVC de 400 mil·límetres de diàmetre fins la zona de descàrrega.

10.5.3. Instal·lació d'evacuació d'aigües residuals

Les aigües residuals resultants de l'activitat humana a l'explotació seran mínimes degut a que només hi haurà un treballador a jornada parcial, això vol dir que el volum que es generi anirà directament a la bassa de purins.

A la Taula 8 es mostren els resultats dels diàmetres escollits i les velocitats de circulació.

Taula 8: Característiques les línies de la xarxa d'evacuació d'aigües residuals.

Punt d'evacuació	Q (m ³ /s)	D _{comercial} (mm)	Velocitat (m/s)
WC1	0,0002	160	1,84
WC2	0,0002	160	1,84
Dutxa	0,0002	50	0,85
Lavabo 1	0,0001	50	0,85
Lavabo 2	0,0001	50	0,85
Canonada principal	0,0008	280	2,67

11. FACTORS DE PRODUCCIÓ

11.1. Maneig general

La fase d'engreix té lloc després de la fase de transició, de les 8 setmanes de vida fins que s'arriba al pes final de sacrifici, generalment entre 100 i 105 kg de pes.

En aquest tipus d'explotacions l'objectiu fonamental es aconseguir el major nombre de porcs sacrificats en el menor temps possible i al mínim cost, la fase d'engreix es un període clau per això, condiona la rendibilitat de l'explotació. Per això, s'han de combinar tant factors intrínsecs (base genètica, edat, pes al sacrifici i sexe) com factors extrínsecs a l'animal (condicions i tipus d'allotjament, quantitat i manera de distribució de l'alimentació) per obtenir uns adequats índex tècnics (creixement i transformació) i de qualitat de producte (carn) a oferir al mercat.

En concret, una explotació porcina d'engreix ha de complir una sèrie de condicions que permetin:

- Criar els garrins d'una manera homogènia en uns allotjaments que estiguin ben dimensionats, per tal de rendibilitzar al màxim la inversió realitzada.
- L'obtenció dels millors índexs tècnics possibles en funció de la base genètica utilitzada i del tipus i quantitat de l'aliment subministrat.
- Optimitzar al màxim la mà d'obra, sent necessària i obligada, per localitzar fallades i baixades de rendiment en l'explotació.

11.2. Alimentació

En alguns estudis s'ha comprovat que l'alimentació representa al voltant del 70% del cost total de producció, per tant, un bon maneig de l'alimentació és de vital importància en la producció porcina. És imprescindible aplicar una bona estratègia alimentària per mantenir els animals en bona condició corporal, amb la finalitat que els permeti desenvolupar tot el seu potencial genètic.

L'ideal seria poder alimentar a cada animal de forma independent, sabent en tot moment el que necessita segons les seves condicions fisiològiques, edat i sexe. Això es impossible ja que es requeriria un elevat grau d'especialització de la mà d'obra, per tant les racions establertes estaran formulades per al conjunt mig dels animals.

Durant les diferents etapes de creixement dels animals a l'explotació es seguirà un programa d'alimentació:

- Fins als 60-70 kg: Alimentació ad libitum (a voluntat de l'animal), amb pinsos d'alta energia, per tal d'obtenir ingestions constants d'aquesta, donada la capacitat limitada de l'aparell digestiu del porc.
- A partir dels 60-70 kg: Es restringeix l'alimentació fins al moment de sacrifici. En aquesta etapa disminueix la capacitat de formar múscul i es mantén constant la capacitat de dipositar grassa, per tant, disminueix la velocitat de creixement, però augmenta la categoria comercial de la canal.

11.3. Aigua

L'aigua és l'element més important de la ració diària, sent fins i tot indispensable per als animals en dejú, ja que els permet eliminar els seus residus metabòlics.

Quan la ració està equilibrada i l'animal es troba en un ambient adequat, el garrí beu entre 3 i 3,5 litres d'aigua per kg de matèria seca ingerida. Per al porc d'engreix aquesta relació disminueix a 2,2-2,5 L/kg. En cap cas, sigui quin sigui el tipus de porc considerat, l'aportació ha de ser inferior a 2 L/kg. Cal destacar que durant el creixement, una aportació superior a 4 L/kg és excessiva i pot tenir un efecte negatiu sobre el creixement.

Per una altra banda, les necessitats d'aigua també augmenten sota l'efecte d'una elevació brusca i important de la temperatura abans que es posin en marxa els mecanismes de regulació a llarg termini, situant-se entre 4-5 L/kg per al porc en creixement.

Finalment, i tenint en compte aquestes possibles variacions degudes a l'alimentació, l'ambient i a les respostes individuals, es recomana aportar aigua a voluntat. En cas de que això no sigui així, ens haurem d'assegurar que tots els garrins i els porcs d'engreix disposin d'un mínim de 1,5-2 L/dia i 4-7 L/dia respectivament.

11.4. Maneig sanitari

El maneig sanitari és el conjunt de procediments i mesures que tenen per objectiu evitar, eliminar o reduir al màxim la incidència de malalties als animals, per tal d'obtenir un millor rendiment de la millora genètica i l'alimentació.

Per tal d'assolir un nivell sanitari capaç de mantenir un bon exercici zootècnic del porc i consegüentment un bon benefici econòmic, és fonamental que les mesures sanitàries siguin aplicades correctament.

La desinfecció abans del començament d'un nou cicle productiu és un requisit necessari i indispensable en tota explotació porcina d'engreix que mantingui un sistema de producció *tot dins-tot fora*. Aquest procés proporciona condicions asèptiques a la nau i una neteja capaç de generar uns nivells de sanitat òptims al llarg de tot el període d'engreix.

En tot moment l'explotació ha de tenir un ambient adequat i un espai suficient, d'acord amb les necessitats dels animals en les seves diferents edats; per això el dimensionament es realitza en base a les condicions més desfavorables.

11.4.1. Pla sanitari

Pel que fa al pla sanitari se seguiran una sèrie de normes generals:

- Vigilància dels animals: El cuidador ha d'observar freqüentment als porcs, i de manera especial durant el repartiment dels àpats, ja que és quan millor es veu si un porc està sa o malalt.
- Consulta al veterinari: El cuidador tractarà les malalties més habituals, consultant anteriorment al veterinari.

- Aïllament dels porcs: En tots els casos descrits anteriorment o qualsevol altre símptoma anormal, l'animal que no menja, es manté al marge del grup, té aspecte trist, ha aïllar-se i portar a la infermeria (corralines destinades a aquest ús).
- Prevenció de contagis externs: Comprovar que els animals que arriben a l'explotació estan sans.
- Evitar en la mesura possible l'entrada de persones alienes a l'explotació, i que han estat en contacte amb altres explotacions, comercials, veterinaris, carnisseres, etc. En tot cas se seguiran les indicacions del veterinari de l'empresa integradora.
- Sempre se seguiran les indicacions del veterinari de l'empresa integradora.

11.4.2. Pla vacunal

El pla vacunal ha de ser adequat a les malalties més freqüents de la zona on es troni l'explotació. En el nostre cas, únicament realitzarem la vacunació d'*E.Aujeszky* amb diluent aquós, que constarà de tres vacunes :

- **1a vacuna:** als 15 dies de l'entrada dels porcs a la nostra explotació.
- **2a vacuna:** als 45 dies de l'entrada dels porcs a la nostra explotació.
- **3a vacuna:** a les 10 setmanes de l'entrada dels porcs a la nostra explotació.

11.5. Base genètica

En aquest cas, la base genètica ve imposada per l'empresa integradora. Els animals procedeixen d'encreuaments entre les races Landrace i Large White en la línia mare, i Duroc en la línia pare. La Figura 3 mostra l'esquema del creuament descrit anteriorment.

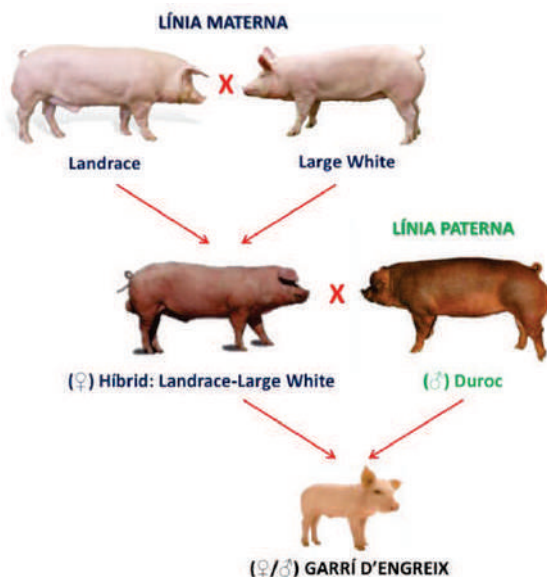


Figura 3: Esquema del creuament utilitzat a l'explotació.

Podem dir que l'objectiu de l'encreuament es aconseguir una millora dels caràcters morfològics dels animals que finalment han de sortir a venda, intentant unir els millors caràcters morfològics de les diferents races, com són:

- **Reproductius:** prolificitat, garrins deslletats, etc
- **Creixement:** Guany mig diari, índex de conversió, etc.
- **Qualitat de carn i de la canal:** espessor del greix dorsal, magre, etc.

11.6. Mà d'obra

Un dels condicionants del promotor era que aquesta explotació d'engreix fòs un complement a l'activitat agrària que li aporta la terra. Per tant, considerarem que no es necessari contractar a una persona a jornada completa. El promotor serà el que hi treballarà i considerarem un dedicació de 4 hores diàries de la seva jornada a treballs per l'explotació.

En cas de necessitats de mà d'obra externa, qualsevol persona que treballi a l'explotació necessitarà el carnet de manipulador d'animals exigit per la Normativa de benestar animal i homologat per la DGA mitjançant la realització d'un curs formatiu.

11.6.1. Distribució de les hores de treball

- **Treball diari:**
 - Revisió de l'explotació: es revisarà el bon funcionament dels sistemes de control automàtics, el funcionament dels xumets i tremuges, així com els possibles desperfectes ocasionats durant la nit.
 - L'alimentació dels animals es realitzarà de forma sistemàtica a una mateixa hora cada dia.
- **Treball no diari**
 - El moviment dels animals (homogeneïtzació de lots) es realitzarà a al llarg de la setmana, dedicant-se els caps de setmana al subministrament dels animals i a la seva vigilància.

12. GESTIÓ DE PURINS

12.1. Aplicació

Els purins produïts, seran utilitzats com a fertilitzant orgànic als camps de cultiu. L'aplicació dels mateixos es realitzarà de forma adequada a les necessitats dels camps, tenint en compte tant les necessitats edafològiques dels mateixos així com les necessitats nutricionals dels cultius.

Per realitzar un correcte ús dels purins s'haurà de tenir en compte la producció anual de nitrogen, per tal de poder realitzar una distribució racional dels mateixos.

El promotor disposa de 270 hectàrees de superfície, una àrea més que suficient per poder distribuir el purí. Els objectius d'aquestes aplicacions és obtenir un òptim aprofitament dels mateixos, sense reduir el rendiment agrícola, així com tampoc generar problemes mediambientals.

S'escollirà dies humits amb poc vent, temperatures moderades i amb poca insolació per l'abocament de purins.

12.2. Tractament integral dels purins

Els purins presenten la problemàtica següent:

- Solidificació que fa necessària l'agitació per facilitar la seva extracció
- Malestar dels animals per un mal ambient a la nau
- Reduït efecte com a adob líquid
- Perill d'eliminació de substàncies nutritives per a les plantes
- Es produeixen cremades a les plantes
- Alt poder de contaminació a causa del nitrogen soluble

Per tal d'evitar tots els inconvenients citats anteriorment, s'aconsella el tractament del purí amb productes a base de complexos bacterioenzimàtics. Amb el tractament del purí, s'aconsegueixen els següents efectes:

- S'evita la formació de crostes que dificulten la fermentació aeròbica, assegurant la liquació i homogeneïtzació del purí
- Eliminació d'olors molestos i perjudicials per la salut dels animals i operaris
- S'aconsegueix regular el pH del purí evitant que es cremin les plantes
- Es disminueix el desenvolupament d'agents patògens causants de malalties

12.3. Producció

Per al càlcul de nitrogen existent al purí, ens atendrem al que estableix el Decret 94/2009, pel que s'aprova la revisió de les directius sectorials sobre activitats i instal·lacions ramaderes, i el Codi de Bones Pràctiques agrícoles d'Aragó.

Als camps pertanyents a l'explotació no es podrà sobrepassar en cap cas una dosi de 210 kg de N total per hectàrea, perquè és el límit màxim que establert per la DGA.

A l'explotació es generaran a l'any:

$$5.000 \text{ porcs} \cdot \frac{2,15 \text{ m}^3}{\text{porc} \cdot \text{any}} = 10.750 \text{ m}^3/\text{any}$$

Atès que el contingut de N és de 7,25 kg/Plaça i any tenim:

$$5.000 \text{ porcs} \cdot \frac{7,25 \text{ kg de N}}{\text{porc} \cdot \text{any}} = 36.250 \text{ kg de N/any}$$

Sent la quantitat màxima de purí aplicada en els camps de 210 kg de N/ha i any, necessitem:

$$\frac{36.250 \text{ kg de N/any}}{210 \text{ kg de N/ha} \cdot \text{any}} = 172,62 \text{ ha}$$

El promotor compta amb 270 hectàrees de superfície de cultiu, més que suficient per l'abocament dels purins de l'explotació.

12.4. Condicions d'aplicació

Per realitzar l'aplicació de purins en en sòls agrícoles s'han de complir unes condicions, i per tant es prohibeix la seva aplicació:

- A menys de 2 m de la vora de la calçada de carreteres nacionals, autonòmiques i locals
- A menys de 100 m d'edificis, excepte granges o magatzems agrícoles
- A menys de 100 m de captacions d'aigua destinades a consum públic
- A menys de 10 m de lleres d'aigua naturals, llits de llacs i embassaments
- A menys de 100 m de zones de bany reconegudes

13. PLANIFICACIÓ DE L'EXECUCIÓ

L'objectiu de la planificació de la implementació d'un projecte és coordinar les etapes d'execució de manera que s'evitin possibles retards, i el projecte es pugui realitzar en el temps previst.

Per la realització de la planificació, s'utilitzarà el mètode PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) i el diagrama de GANTT. A la Taula 9 es troben les activitats lligades a la planificació de l'obra de l'explotació porcina.

Taula 9: Activitats en que es divideix la planificació de l'execució.

Activitat	Descripció	Duració	Activitat Precedent
A	Arrancada d'arbres	3 dies	-
B	Esbossada i neteja del terreny	2 dies	A
C	Excavació de pous i rases	4 dies	B
D	Execució dels fonaments	5 dies	C
E	Pavimentació	6 dies	D
F	Estructura i tancaments foses	8 dies	E
G	Reomplert, estesa i compactació	3 dies	F
H	Estructura i tancaments de naus	14 dies	G
I	Col·locació de l'engraellat	7 dies	H
J	Col·locació d'envans interiors	6 dies	I
K	Coberta	10 dies	J
L	Aïllament de cobertes	3 dies	K
M	Oficina-vestidor	2 dies	L
N	Instal·lació de sanejament	9 dies	M
O	Impermeabilització bassa	4 dies	N
P	Instal·lació d'alimentació	12 dies	O
Q	Instal·lació de ventilació	10 dies	P
R	Instal·lació d'aigua	13 dies	Q
S	Instal·lació elèctrica	13 dies	R
T	Urbanització	5 dies	S
U	Col·locació de mobiliari	2 dies	T
V	Proves de funcionament	4 dies	U
SS	Seguretat i salut	Tota l'obra	-

Seguint la programació detallada a l'Annex XIX: *Planificació de l'execució*, obtenim que el temps d'execució del projecte serà de 145 dies.

14. PRESSUPOST

A la Taula 10 es mostra el resum del pressupost dividit pels capítols en que es divideix l'execució del projecte.

Taula 10: Resum del pressupost dividit per capítols.

CAPÍTOL	RESUM	EUROS	%
CAPÍTOL 1	MOVIMENT DE TERRES	22.981,00	2,52
CAPÍTOL 2	FONAMENTACIONS	152.182,20	16,72
CAPÍTOL 3	ESTRUCTURA I COBERTA	294.620,32	32,36
CAPÍTOL 4	TANCAMENTS	189.489,19	20,82
CAPÍTOL 5	ELEMENTS DE LA INSTAL·LACIÓ	64.362,90	7,07
CAPÍTOL 6	INSTAL·LACIÓ D'ALIMENTACIÓ	40.539,40	4,45
CAPÍTOL 7	INSTAL·LACIÓ DE VENTILACIÓ	20.239,58	2,22
CAPÍTOL 8	INSTAL·LACIÓ D'AIGUA	24.634,48	2,71
CAPÍTOL 9	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA	32.018,87	3,52
CAPÍTOL 10	INSTAL·LACIÓ DE SANEJAMENT	49.278,88	5,41
CAPÍTOL 11	URBANITZACIÓ	16.041,09	1,76
CAPÍTOL 12	ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT	3.936,76	0,43
TOTAL EXECUCIÓ MATERIAL		910.324,68	
13,00 %	Despeses generals	117.830,43	
6,00 %	Benefici industrial	54.383,28	
SUMA DE D.G. i B.I.		172.213,70	
21,00 %	I.V.A.	227.333,06	
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTA		1.309.871,44	
TOTAL PRESSUPOST GENERAL		1.309.871,44	

Puja el pressupost l'esmentada quantitat de UN MILIÓ TRES-CENTS NOU MIL VUIT-CENTS SETANTA-UN EUROS amb QUARANTA-QUATRE CÈNTIMS.

Les dades detallades del pressupost es poden veure al *Document Núm. 4: Pressupost* del present PROJECTE.

15. ESTUDI ECONÒMIC

15.1. Finançament

Pel finançament de la inversió es recorre a un préstec bancari de 950.000 € (aproximadament el 73% del cost del projecte). La quantitat restant de la inversió es finançarà amb recursos propis del promotor.

El préstec bancari tindrà una taxa d'interès del 6% i s'haurà de retornar en la seva totalitat, en un període de 15 anys.

15.2. Avaluació de la inversió

15.2.1. Valor actual net

El Valor actual net (VAN) és un indicador de rendibilitat absoluta, que indica el guany net generat pel projecte. Per aquesta raó, quan un projecte té un VAN superior a zero, es diu que, per al tipus d'interès escollit, resulta viable des del punt de vista financer.

El VAN d'aquesta inversió és de 443.810,95 €, que és més gran que zero, per tant podem afirmar que el projecte és VIABLE.

15.2.2. Taxa interna de rendibilitat

La taxa interna de rendibilitat (TIR) és un indicador de rendibilitat relativa. S'obté igualant el VAN a zero, i ens indicarà la rendibilitat per unitat monetària invertida, de la mateixa manera que un tipus d'interès. A partir d'ara es pot dir que una inversió es rendible econòmicament quan la seva TIR, és superior a l'interès al qual l'inversor pot aconseguir recursos financers.

La TIR d'aquesta inversió és del 8,74%, superior a l'interès considerat, per tant podem afirmar que el projecte es RENDIBLE.

15.2.3. Termini de recuperació

El termini de recuperació (PAYBACK) és el nombre d'anys que transcorren entre l'inici del projecte fins que la suma dels cobraments actualitzats es fa exactament igual a la suma dels pagaments actualitzats.

El PAYBACK d'aquesta inversió és de 20 anys.

15.2.4. Relació benefici-inversió

La relació benefici-inversió (VAN/K) mesura el quocient entre el VAN i la inversió (K), que indica el guany net generada pel projecte per cada unitat monetària invertida.

La relació VAN/K d'aquesta inversió és del 33,88%.

15.3 Anàlisi de sensibilitat

Per una taxa d'actualització del 4%, tal i com s'ha analitzat la situació normal, dels 10 escenaris plantejats, la inversió és rentable en 9 d'ells, a excepció de l'escenari 3 que planteja una reducció del preu del 20% del preu del porc.

Observant l'evolució dels indicadors de rendibilitat, s'observa que rendibilitat del projecte depèn més del preu percebut per porc, que d'un increment generalitzat dels costos de producció, pel que serà important garantir una baixa taxa de mortalitat, a fi d'aconseguir portar el màxim nombre de porcs a l'escorxador.

16. ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

EL PROJECTE DE CONSTRUCCIÓ D'UNA EXPLOTACIÓ PORCINA D'ENGREIX DE 5.000 PLACES AL TERME MUNICIPAL DE FRAGA (OSCA) respon a les característiques necessàries per dur a terme un Estudi de Seguretat i Salut d'acord amb el RD 1627/1997 del 24 d'octubre, donat que ens trobem en algun dels supòsits següents:

- Que el pressupost d'execució per contracta inclòs en el projecte sigui igual o superior a 450.759,07 €
- Que la durada estimada sigui superior a 30 dies laborables, emprant-se en algun moment més de 20 treballadors simultàniament.
- Que el volum de mà d'obra estimada, entenent per tal la suma dels dies de treball del total dels treballadors de l'obra, sigui superior a 500.
- Les obres de túnels, galeries, conduccions subterrànies i preses

En el nostre cas el pressupost d'execució per contracta és de 1.309.871,44 € per tant supera el límit que estableix la normativa, el termini d'execució de les obres previst és de vuit mesos i s'estima uns recursos humans de 4-6 operaris durant la durada de l'obra.

Per tot això al complir amb el que estableix el primer dels supòsits previstos a l'apartat 1 de l'article 4 del RD 1627/1997, superant el límit dels 450.759,07 €, hi ha obligació per part del promotor de redactar un estudi de seguretat i salut per a aquest projecte.

L'Estudi de Seguretat i Salut estableix durant l'execució del PROJECTE, les previsions respecte a la prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com informació útil per efectuar en el seu dia i posteriors, en les degudes condicions de seguretat i salut.

Un cop definits els riscos que afecten a la salut i a la integritat física del personal que intervindrà a la construcció, es proposen unes mesures de prevenció i protecció per tal d'evitar-los i controlar-los.

Aquests riscos i les mesures de prevenció i protecció es tindran en compte per part del contractista.

El capítol del pressupost destinat a l'Estudi de Seguretat i Salut puja la quantitat de (3.936,76 €) TRES MIL NOU-CENTS TRENTA-SIS EUROS amb SETANTA-SIS CÈNTIMS.

Veure l'Annex XXI: Estudi de Seguretat i Salut.

17. ESTUDI D'IMPACTE AMBIENTAL

EL PROJECTE DE CONSTRUCCIÓ D'UNA EXPLOTACIÓ PORCINA D'ENGREIX DE 5.000 PLACES AL TERME MUNICIPAL DE FRAGA (OSCA) respon a les característiques necessàries per dur a terme un Estudi d'Impacte Ambiental per complir amb els requeriments legals que Reial Decret Legislatiu 1/2008, de 11 de gener, pel qual s'aprova el text refós de la Llei d'Avaluació d'Impacte Ambiental de Projectes (modificat per la Llei 6/2010, de 24 de març).

A la vegada aquest PROJECTE ha de complir amb el Decret 94/2009, de 26 de maig, de la DGA, que en el seu annex II indica que s'han de sotmetre a procediments d'Avaluació d'Impacte Ambiental els projectes d'instal·lacions ramaderes que superin les 2.000 places per a porcs d'engreix.

L'Estudi d'Impacte Ambiental persegueix la detecció dels principals impactes ambientals generats per un projecte, així com també la proposta de mesures correctores que subjectaran, des del punt de vista ambiental, el projecte en qüestió.

Les accions que es deriven del projecte de construcció de l'explotació porcina, conseqüència de la realització de les obres descrites i que potencialment poden generar impactes ambientals són les següents, segons la fase en què es desenvolupin:

- **Fase de construcció:**
 - *Ocupació del sòl*
 - Moviment de terres
 - Vies d'accés a l'obra
 - Instal·lacions auxiliars
 - *Construcció dels edificis*
 - Formigonat i xarxa de sanejament
 - Col·locació de l'estructura prefabricada de formigó armat
 - Col·locació de coberta
 - Obra
 - Instal·lacions interiors
 - *Tancat de l'explotació*
 - *Construcció de la fossa de purins*
- **Fase de funcionament:**
 - *Augment de la circulació viària*
 - *Gestió i eliminació de purins*
 - *Gestió i eliminació de cadàvers i matèries contumaces*
 - *Olors*
 - *Accions derivades del funcionament normal de l'explotació porcina*

A continuació s'inclouen mesures per corregir en el possible els impactes produïts en la fase de construcció, període que comptarà amb una assistència tècnica ambiental col·laborant amb la Direcció d'Obra en els aspectes ambientals, i en la fase de funcionament que ja dependrà en gran mesura del promotor.

- **Fase de construcció:**

- Regar les superfícies susceptibles de produir pols, per evitar l'acumulació del mateix.
- Condicionament dels vials d'accés a l'àrea del projecte, de manera que es produeixi el mínim de pols possible.
- Aportar informació i orientació al personal que treballa a l'obra sobre la forma de desenvolupar les seves activitats, amb l'objectiu respectar al màxim el medi ambient.
- Realitzar una posada a punt periòdica per al correcte funcionament de vehicles i maquinària. Els treballs de manteniment i reparació de la maquinària no es realitzaran en la zona d'actuació.
- Si fos necessari per causes climatològiques, s'ha de protegir la càrrega dels camions mitjançant lones, especialment en dies secs i de gran activitat eòlica.
- No s'efectuaran abocaments directes o indirectes que contaminin les aigües i no s'acumularan residus o substàncies que puguin constituir un perill de contaminació de les aigües o degradació del seu entorn.
- Al finalitzar les obres es retiraran tots els materials sobrants, efectuant una exhaustiva neteja de l'entorn.
- Limitar les actuacions d'eliminació i modificació de la vegetació actual a les estrictament necessàries per a les obres projectades, preservant els elements vegetals singulars.
- En el cas de detectar nius d'espècies protegides, es disposaran perímetres de protecció d'aquests i de les obres que entren dins d'aquesta àrea.
- Si durant l'execució del projecte apareguessin restes històriques, arqueològiques o paleontològiques, es paralyzaran les obres a la zona afectada, procedint el promotor a posar-ho en coneixement de la DGA, que dictarà les normes d'actuació que siguin procedents.

- **Fase de funcionament:**

- Condicionament dels vials d'accés a l'explotació, de tal manera que els vehicles que accedeixin provoquin el mínim de pols possible.
- Revisió de la tanca del recinte que contindrà l'explotació en la seva totalitat, amb una alçada mínima de 2 m, que impedirà l'entrada de tota mena d'animals aliens a l'explotació.
- Revisió del funcionament adequat del gual de desinfecció de vehicles, que permetrà la desinfecció dels vehicles d'entrada obligada al recinte de la explotació, tant a l'entrada com a la sortida.
- Educació del personal al càrrec de les instal·lacions segons un codi de conducta de respecte al medi ambient.
- Impediment de l'accés a les instal·lacions de persones alienes a les mateixes.
- Revisat dels motors dels vehicles, per evitar que produeixin més soroll que l'inevitable.

- Gestionar adequadament els purins produïts en l'explotació, així com els cadàvers i matèries contumaces, mitjançant actuacions que compleixin escrupolosament les bones pràctiques agràries indicades en aquest estudi i en el Codi de Bones Pràctiques Agràries de la Comunitat Autònoma d'Aragó, aprovat pel Decret 77/1997, de 27 de maig, del Govern d'Aragó.

Veure l'Annex XXII: *Estudi d'Impacte Ambiental*.

Carles Guardiola Masip



Massalcoreig, Gener 2015

ANNEXES

Índex Document Núm. 1: ANNEXES

- ANNEX I. JUSTIFICACIÓ URBANÍSTICA***
- ANNEX II. NORMATIVA LEGAL***
- ANNEX III. EL SECTOR PORCÍ***
- ANNEX IV. ESTUDI CLIMÀTIC***
- ANNEX V. ESTUDI D'ALTERNATIVES***
- ANNEX VI. ELEMENTS DE LA INSTAL·LACIÓ***
- ANNEX VII. CÀLCULS CONSTRUCTIUS***
- ANNEX VIII. INSTAL·LACIÓ D'ALIMENTACIÓ***
- ANNEX IX. INSTAL·LACIÓ DE VENTILACIÓ***
- ANNEX X. INSTAL·LACIÓ D'AIGUA***
- ANNEX XI. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA***
- ANNEX XII. INSTAL·LACIÓ DE SANEJAMENT***
- ANNEX XIII. CLIMATITZACIÓ***
- ANNEX XIV. MANEIG GENERAL***
- ANNEX XV. ALIMENTACIÓ EN PORCÍ***
- ANNEX XVI. PROGRAMA D'HIGIENE I SALUT***
- ANNEX XVII. BASE GENÈTICA***
- ANNEX XVIII. MANEIG DELS PURINS***
- ANNEX XIX. PLANIFICACIÓ DE L'EXECUCIÓ***
- ANNEX XX. ESTUDI ECONÒMIC***
- ANNEX XXI. ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT***
- ANNEX XXII. ESTUDI D'IMPACTE AMBIENTAL***

ANNEX I

Justificació urbanística

Índex ANNEX I.

JUSTIFICACIÓ URBANÍSTICA

1. DADES GENERALS	2
2. CARACTERÍSTIQUES DEL EDIFICIS PROJECTATS	2
3. CARACTERÍSTIQUES URBANÍSTIQUES	3
3.1. Distàncies mínimes a nuclis de població	3
3.2. Distàncies mínimes des de l'explotació a elements rellevants del territori	3

I. JUSTIFICACIÓ URBANÍSTICA

Aquest annex es redacta en compliment de la normativa vigent respecte a l'emplaçament de les explotacions i instal·lacions ramaderes, la qual queda regulada pel Decret 94/2009, de 26 de Maig, del Govern de Aragó, pel qual s'aprova la revisió de les Directrius sectorials sobre activitats i instal·lacions ramaderes. A continuació es descriuen els condicionants urbanístics que s'han tingut en compte alhora de redactar el present PROJECTE.

1. DADES GENERALS

A la Taula I.1 es mostren les dades de situació de l'explotació porcina d'engreix.

Taula I.1: Dades de situació de l'explotació porcina.

Coordenades UTM	X: 297.737 Y: 4.596.736
Altura	116 m (sobre el nivell del mar)
Accés	Mitjançant camí municipal
Terme municipal	Fraga (Osca)
Partida	Vincamet
Polígon cadastral	4
Parcel·les	120, 122, 123, 124, 125, 160, 165, 204
Superfície del terreny	85.131 m ²
Classificació del terreny	Rústic de regadiu
Ús característic	Agrícola i ramader

2. CARACTERÍSTIQUES DELS EDIFICIS PROJECTATS

La dimensió de l'explotació queda delimitada per la superfície màxima edificada, a la Taula I.2 s'observa l'emplaçament i superfície total ocupada, mentre que a la Taula I.3 es mostren les superfícies dels elements projectats.

Taula I.2: Emplaçament i superfície ocupada de l'explotació porcina.

Emplaçament de l'explotació	Polígon: 4 Parcel·les: 120, 122, 123, 124, 125, 160, 165, 204
Superfície total de les parcel·les	85.131 m ²
Superfície màxima edificable	(10% del total) → 8.513,1 m ²
Superfície total edificada	6.753,62 m ² < 8.513,1 ✓

Taula I.3: Superfície ocupada dels elements projectats.

	Superfície ocupada (m²)	Superfície útil (m²)	Alçada màxima (m)
Naus	4.344	4.262,4	5,9
Oficina-vestidor	96	96	2,65
Bassa de purins	2.250	1.350	-
Dipòsit exterior	63,62	63,62	3

3. CARACTERÍSTIQUES URBANÍSTIQUES

3.1. Distàncies mínimes a nuclis de població

Les poblacions més properes a l'explotació són Massalcoreig i Fraga, sent aquesta última la més propera. A la Taula I.4 es mostren les distàncies mínimes a nuclis de població.

Taula I.4: Distàncies mínimes a nuclis de població.

Espècie animal	Distància segons normativa (m)	Distància real de projecte (m)
Porcí	1.500	3.114 (✓)

3.2. Distàncies mínimes des de l'explotació a elements rellevants del territori

A la Taula I.5 es mostren les distàncies de l'explotació a elements rellevants del territori.

Taula I.5: Distàncies mínimes a elements rellevants del territori.

Element rellevant	Distància segons normativa (m)	Distància real de projecte (m)
1. Altres explotacions porcines	1.000	1.050 (✓)
2. Explotacions d'altres espècies	100	
3. Vies de comunicació: Carretera	25	1.530 (✓)
Autopista	50	150 (✓)
4. Cursos d'aigua, llacs i embassaments	100	1.020 (✓)
5. Sèquies i desaigües de reg	15	240 (✓)
6. Captacions d'aigua per abastiment públic a poblacions	250	> 250 (✓)
7. Canonades de conducció d'aigua per abastiment de població	15	> 15 (✓)
8. Pous, fonts, etc. per usos diferents a l'abastiment de poblacions	35	> 35 (✓)
9. Zones de bany reconegudes	200	> 200 (✓)
10. Zones de aqüicultura	100	> 100 (✓)
11. Establiments d'allotjament turístic	500	> 500 (✓)
12. Monuments, edificis, jaciments, etc. d'interès cultural	500	> 500 (✓)
13. Polígons industrials, plataformes logístiques i equipaments similars	200	> 200 (✓)
14. Indústries alimentàries i plantes de tractament de purins	500	> 500 (✓)
15. A indústries transformadores d'animals morts	1.000	> 1.000 (✓)

ANNEX II

Normativa legal

Índex ANNEX II.

NORMATIVA LEGAL

1. NORMATIVA LEGAL DE LES EXPLOTACIONS PORCINES D'ENGREIX	2
2. CLASSIFICACIÓ DE L'EXPLOTACIÓ	3
3. CLASSIFICACIÓ DE L'ACTIVITAT	3
4. NORMATIVA D'EMPLAÇAMENT	4
4.1. Distàncies a nuclis de població	4
4.2. Distàncies a elements rellevants del territori	4
5. NORMATIVA HIGIÈNIC-SANITÀRIA I MEDI AMBIENTAL	4
6. CARACTERÍSTIQUES DELS ALLOTJAMENTS	5

II. NORMATIVA LEGAL

1. NORMATIVA LEGAL DE LES EXPLOTACIONS PORCINES D'ENGREIX

Pel disseny de l'explotació s'ha tingut en compte la següent legislació:

- Codi Tècnic de l'Edificació (CTE).
- Instrucció de formigó estructural (EHE-08).
- Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost de 2002.
- Reglament d'Activitats Molestes, Insalubres, Nocives i Perilloses (RAMINP) de 30 de novembre de 1961.
- Decret 94/2009, de 26 de maig, del Govern d'Aragó, pel qual s'aprova la revisió de les Directrius sectorials sobre activitats i instal·lacions ramaderes.
- Reial Decret 324/2000, de 3 de març, pel qual s'estableixen normes bàsiques d'ordenació de explotacions porcines.
- Reial Decret 1323/2002, Modifica el Reial Decret 324/2000.
- Reial Decret 3483/2000, Modifica el Reial Decret 324/2000.
- Llei 7/2006, Protecció ambiental d'Aragó.
- Reial Decret 617/2007, de 16 de maig, pel qual s'estableix la llista de les malalties dels animals de declaració obligatòria i se'n regula la notificació.
- Reial Decret 728/2007, de 13 de juny, pel qual s'estableix i regula el Registre general de moviments de bestiar i el Registre general d'identificació individual d'animals.
- Reial Decret 1392/2012, de 5 d'octubre, pel qual es modifica el Reial Decret 1135/2002, de 31 d'octubre, relatiu a les normes mínimes per a la protecció de porcs.
- Decret 27/2013, del 6 de març del Govern d'Aragó pel qual es regula la capacitat de les explotacions porcines de la comunitat d'Aragó.
- Decret 77 /1997, de 27 de maig, del Govern d'Aragó, pel qual s'aprova el codi de Bones Pràctiques Agràries de la Comunitat Autònoma d'Aragó.
- Reial Decret 348/2000, de 10 de març, pel qual s'incorpora a l'ordenament jurídic espanyol la Directiva 98/58/CE, relativa a la protecció dels animals en les explotacions ramaderes.
- Directiva 91/630 CE relativa a les normes mínimes per a la protecció del porc i del benestar animal.
- Reial Decret 479/2004, de 26 de març, pel qual s'estableix i regula el Registre general d'explotacions ramaderes.
- Reglament (CE) 1/2005, Protecció dels animals durant el transport.
- Llei 5/1999 de 25 de Març, Urbanística, de la DGA.
- Reglament 1774/2002 del Parlament Europeu i del Consell, de 3 d'octubre de 2002 estableix les normes sanitàries aplicables als subproductes animals no destinats al consum humà .

- Llei 11/2003 de protecció animal a la Comunitat Autònoma d'Aragó .
- Projecte de Reial Decret pel qual es regula la Producció Ramadera Integrada, 29 de gener de 2007.
- Llei de prevenció de riscos laborals. Reial Decret 31/1995, de 8 de novembre.
- Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció. Reial Decret 1927/1997, de 24 d'octubre.

2. CLASSIFICACIÓ DE L'EXPLOTACIÓ

D'acord amb el Decret 27/2013 del Govern d'Aragó, pel qual es regula la capacitat de les explotacions porcines a la Comunitat Autònoma d'Aragó, estableix un màxim de 864 UBM per explotació.

D'acord al Decret 94/2009 del Govern d'Aragó, pel qual s'estableixen normes bàsiques d'ordenació de les explotacions porcines i segons l'orientació zootècnica, aquesta explotació es classifica com explotació d'engreix de bestiar porcí.

Segons l'annex I del mateix Reial Decret, l'explotació d'engreix que es projecta tindrà una capacitat de 5.000 porcs (0,12 equivalència en UBM per porc d'engreix de 20 a 100 Kg), correspon a 600 UBM.

Pel mateix Decret, en el qual s'aprova la revisió de Directrius sectorials sobre activitats i instal·lacions ramaderes, l'explotació projectada es classifica com explotació productiva o industrial per albergar porcs d'engreix.

3. CLASSIFICACIÓ DE L'ACTIVITAT

Segons el reglament vigent d'Activitats Molestes, Insalubres, Nocives i Perilloses, l'activitat de l'explotació objecte del present projecte està classificada com:

- **Activitat MOLESTA:** Per la producció de males olors
- **Activitat INSALUBRE:** És susceptible de generar i transmetre malalties infecto-contagioses a la població humana
- **Activitat NOCIVA:** Per produir aigües residuals nocives per a la riquesa agrícola, pecuària o piscícola

A continuació es presenten dispositius i mecanismes per tal d'anul·lar o disminuir les causes de molèstia, insalubritat, nocivitat o perillositat de l'activitat:

- Distanciament del sòl urbà i usos residents d'acord amb la legislació vigent
- Emplaçament topogràfic d'acord en relació amb vents dominants i horitzó visual de cara a evitar molèsties al nucli urbà
- Distanciament d'altres granges
- Distanciament de lleres d'aigües en més de 100 m
- Distanciament de carreteres
- Compliment de la legislació específica sobre explotacions porcines: infraestructura sanitària, condicions de subministrament i disseny higiènic

- Maneig higiènic dels purins que són llançats directament des de la nau a la corresponent fossa amb capacitat per a emmagatzemar la producció corresponent a més de 60 dies d'activitat. Aquest temps és més que suficient perquè es completin les fermentacions precises. L'extracció es realitzarà mitjançant cuba. El purí s'estendrà immediatament després de la seva extracció en camps de cultiu agrícola prou allunyats del nucli urbà utilitzant com a font nitrogenada. L'extracció i el transport a l'estiu seran nocturns i s'enterraran en un període màxim de 24 hores després del seu abocament
- Maneig higiènic de cadàvers i materials contaminants. Es contractarà una assegurança per a la recollida de cadàvers per part de l'empresa SIRASA, obligatori en el territori aragonès. Per això es disposarà d'un contenidor homologat que s'ubicarà en una de les cantonades de l'explotació, prop de la tanca, per la seva bona comunicació per part del camió de recollida, sense necessitat d'entrar dins de l'explotació
- A més es disposa de fossa de cadàvers impermeable i tancada, obligatòria per si es produeix una suspensió del servei de recollida de cadàvers
- Els paviments de la nau són impermeables i resistents
- S'implantarà un programa sanitari amb supervisió veterinària

4. NORMATIVA D'EMPLAÇAMENT

4.1. Distàncies a nuclis de població

Atenent al Decret 94/2009, la separació sanitària a nuclis urbans haurà de ser de més de 1.500 metres, sent Fraga la població més propera, tal i com s'ha comentat a l'*Annex I: Justificació urbanística*.

4.2. Distàncies a elements rellevants del territori

Les distàncies mínimes a elements rellevants del terreny, s'establiran atenent a l'Annex 7 del Decret 94/2009.

Les distàncies mínimes entre explotacions de diferent espècie estan registrades a l'Annex 8 del Decret 94/2009. Les distàncies entre explotacions de la mateixa espècie es resolen atenent al Decret esmentat anteriorment, complint en totes les seves restriccions, com s'ha demostrat a l'Annex I.

5. NORMATIVA HIGIÈNIC-SANITÀRIA I MEDI AMBIENTAL

D'acord amb el Decret 94/2009 de la DGA sobre Activitats i Instal·lacions Ramaderes, les condicions mínimes establertes i comunes a totes les explotacions seran:

- Impermeabilitat del terra de l'allotjament
- Instal·lació de l'aigua de neteja i de consum
- Pendent del sòl suficient per facilitar la neteja dels allotjaments
- Recollida d'aigües residuals

- Fossa d'emmagatzematge de purins
- Terrenys en propietat del promotor (i/o llogats) per a l'aplicació de purins d'acord amb les dosis màximes admeses segons Directiva CEE.
- Fossa de cadàvers impermeable i amb capacitat per a les baixes produïdes en l'explotació.

Per l'eliminació de cadàvers és aplicable el Reglament (CE) 1.774/2.002, pel qual s'estableixen normes sanitàries aplicables als subproductes animals no destinats al consum humà. Els cadàvers es lliuraran a un gestor autoritzat per eliminar o transformació, mentre que les fosses de cadàvers únicament podran ser utilitzades com mètode d'eliminació transitori sempre que compti amb l'autorització dels serveis veterinaris oficials.

Els residus sanitaris específics s'emmagatzemaran en envasos exclusius, rígids o semirígids, resistents a la perforació interna i externa, opacs, impermeables i resistents a la humitat; dipositant-se en un lloc fix i segur dins de la granja. Finalment, aquests seran retirats per un gestor autoritzat que s'encarregarà del seu posterior tractament i/o eliminació.

- Límits i protecció del recinte i els allotjaments.

Tal i com la normativa exigeix en el cas d'explotacions porcines, s'instal·larà una tanca perimetral que impedeixi l'accés a vehicles o persones no autoritzades. Així mateix, es disposarà d'un gual de desinfecció sanitari a l'entrada de l'explotació.

6. CARACTERÍSTIQUES DELS ALLOTJAMENTS

Les superfícies que necessita cada animal són les estipulades per normativa europea, en concret, pel Reial Decret 1135/2002, de 31 d'octubre, relatiu a les normes mínimes per a la protecció de porcs. Aquest espai varia en funció de la grandària dels animals, com es mostra a la Taula II.1. Les naus es dimensionen perquè puguin quedar-s'hi tots els animals de cada nau en l'estat de màxima grandària.

Taula II.1: Superfícies estipulades per animal segons RD 1135/2002.

Pes viu (Kg)	Superfície (m ²)
Fins 10	0,15
Entre 10 i 20	0,20
Entre 20 i 30	0,30
Entre 30 i 50	0,40
Entre 50 i 85	0,55
Entre 85 i 110	0,65
Més de 110	1

En el nostre cas, les corralines seran de 3x3 m i en cada una s'allotjaran 13 porcs, per tant cada animal disposarà de 0,69 m², complint amb la legislació i donant marge al disseny de l'explotació, atès que la tendència de futur des de la Unió Europea és un "enduriment" de la normativa sobre benestar animal.

ANNEX III

El sector porcí

Índex ANNEX III.

EL SECTOR PORCÍ

1. EL SECTOR PORCÍ AL MÓN	3
1.1. Importància a nivell mundial	3
1.2. Cens mundial de bestiar porcí	4
1.2.1. Distribució del cens	4
1.2.2. Evolució del cens	4
1.2.3. Rànkings del cens	5
1.3. Producció porcina mundial	5
1.3.1. Distribució de la producció	5
1.3.2. Evolució de la producció	6
1.3.3. Rànkings de producció	6
2. EL SECTOR PORCÍ A LA UNIÓ EUROPEA	7
2.1. Importància a nivell de la Unió Europea	7
2.2. Característiques del sector	7
2.3. Cens de bestiar porcí a la Unió Europea	8
2.3.1. Distribució del cens	8
2.3.2. Evolució del cens	8
2.4. Producció porcina a la Unió Europea	9
2.4.1. Distribució de la producció	9
2.4.2. Evolució de la producció	10
2.5. Comerç exterior	11
2.6. Perspectives del sector porcí a la Unió Europea	11
3. EL SECTOR PORCÍ A ESPANYA	12
3.1. Importància a nivell d'Espanya	12
3.2. Característiques del sector	12
3.3. Cens de bestiar porcí a Espanya	13
3.3.1. Distribució del cens	13
3.3.2. Evolució del cens	13
3.3.3. Evolució i distribució segons la tipologia	14
3.4. Producció porcina a Espanya	15
3.4.1. Distribució de la producció	15
3.4.2. Evolució de la producció	16

3.5. Comerç exterior	17
3.6. Perspectives del sector porcí a Espanya	18
4. EL SECTOR PORCÍ A L'ARAGÓ	18
4.1. Importància a nivell d'Aragó	18
4.2. Característiques del sector	19
4.3. Cens de bestiar porcí a l'Aragó	19
4.3.1. Distribució del cens	19
4.3.2. Evolució del cens	20
4.3.3. Evolució i distribució segons la tipologia	20
4.4. Producció porcina a l'Aragó	21
4.4.1. Distribució de la producció	21
4.4.2. Evolució de la producció	22
4.5. Tipologia de les explotacions	23
4.6. Perspectives del sector porcí a l'Aragó	23

III. EL SECTOR PORCÍ

El sector primari proveeix a l'alimentació humana de matèries primeres per cobrir les necessitats bàsiques imprescindibles, energètiques i proteiques. Amb la industrialització, urbanització de l'espècie humana i augment de renda el consum de carn s'ha incrementat.

Els avenços tecnològics han permès l'especialització de produccions i el desenvolupament d'una ramaderia industrialitzada, com la de porcí, que obté uns resultats tècnics en contínua superació, fent possible la producció de carn a preus assequibles.

Aquesta producció pecuària, cada vegada més industrialitzada, es complementa amb la producció agrícola que consumeix matèries primeres per a pinso i els cultius permeten la utilització del fem com a fertilitzant.

1. EL SECTOR PORCÍ AL MÓN

1.1. Importància a nivell mundial

La producció mundial de carn de porc se situa en primer lloc respecte a la producció de carn d'altres espècies (FAOSTAT, febrer 2013), com mostra la Figura III.1.

Durant l'any 2011, la carn de porcí ha representat un 37% de la producció mundial de carn, seguida de la de pollastre (30,1%), així com la de boví (21%). De l'any 2010 al 2011, la producció de carn de porc s'ha incrementat en un 0,69%, produint-se al 2011 més de 110 milions de tones de carn. Tot i així, la producció de carn que ha sofert un increment major ha estat la d'ànec (7,43%), seguida de la de pollastre (3,83%). Així doncs, del 2010 al 2011, la producció de carn dels diferents tipus de bestiar ha tendit a l'alça, amb l'excepció de la carn d'oví i de caprí, que ha disminuït un 7,24% i 0,6% respectivament. Espècies com el cavall, el búfal, el camell, etc. s'inclouen en el grup altres, el qual presenta una disminució en la producció de carn del 0,84%.

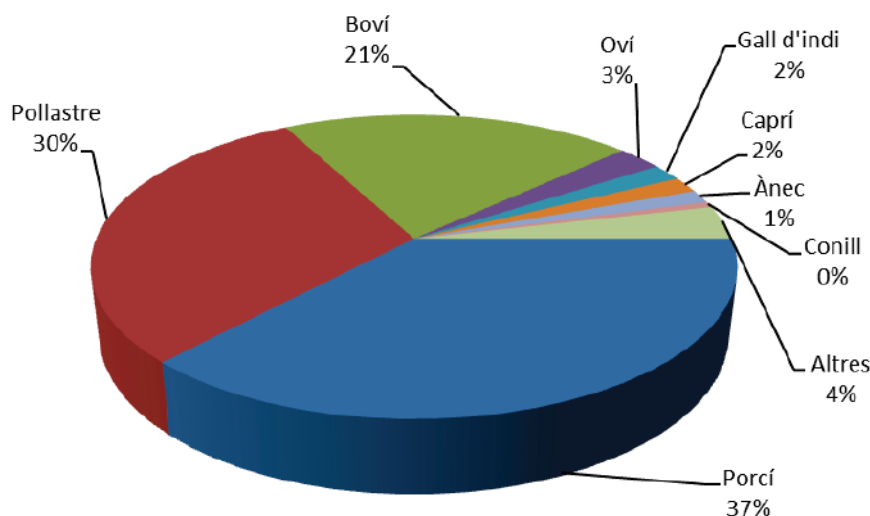


Figura III.1: Producció mundial de carn per espècies (FAOSTAT).

1.2. Cens mundial de bestiar porcí

1.2.1. Distribució del cens

L'explotació de bestiar porcí no és homogènia. A nivell mundial hi ha extenses zones del planeta on una sèrie de condicionants, de tipus religiós i social sobretot, fan que l'explotació d'aquest tipus de bestiar sigui molt petita. Aquests llocs són, sobretot, Amèrica Central, Amèrica del Sud, Àfrica i Oceania.

A nivell mundial, Àsia és el continent amb el major número de caps de bestiar porcí, representant el 60% del cens mundial, com s'observa a la Figura III.2. El segueix Europa amb un 20%, Amèrica del Nord i Central amb un 10%, Amèrica del Sud amb un 6%, Àfrica amb un 3 % i en últim lloc, Oceania amb un 1%.

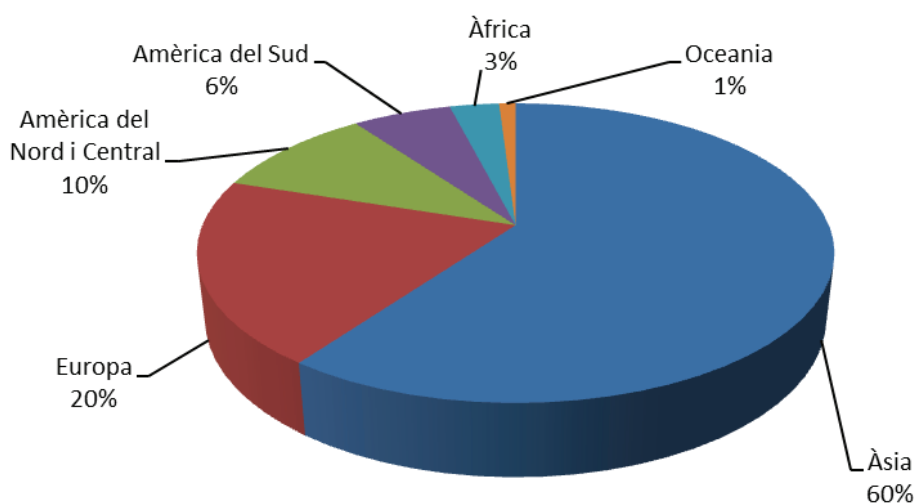


Figura III.2: Distribució continental del cens de ramat porcí (FAOSTAT).

1.2.2. Evolució del cens

A la Taula III.1 s'observa que durant el període 2001-2011 Europa i Oceania han estat els únics continents amb una pèrdua de cens de porcí, disminuint en un 2,5% i 6,5% respectivament. Pel que fa a la resta de continents, la cabana porcina d'aquests s'ha vist incrementada, sobretot en el continent africà (48,7%), Amèrica del Sud (18,2%) i Àsia (11,2%). En la globalitat del món, el cens de porcí s'ha incrementat un 8,8%.

Taula III.1: Evolució del cens porcí mundial en milers de caps (FAOSTAT).

	2001	2003	2005	2007	2009	2010	2011	Var. 01/11	Var. 10/11
Àsia	517.740	526.092	532.931	531.901	575.672	583.054	575.937	11,2%	-1,2%
Europa	192.161	197.837	190.267	197.047	187.285	188.802	187.357	-2,5%	-0,7%
Am. Nord i Centr.	93.981	93.532	96.195	96.703	97.435	97.893	99.632	6,0%	1,7%
Am. del Sud	50.023	49.319	51.887	54.830	56.835	58.065	59.167	18,2%	1,9%
Àfrica	21.653	22.709	24.883	27.008	25.591	30.973	32.216	48,7%	4,0%
Oceania	5.543	5.569	5.603	5.596	5.303	5.203	5.178	-6,5%	-0,4%
MÓN	884.436	898.700	905.432	917.050	955.948	967.616	963.044	8,8%	-0,4%

Respecte a l'evolució dels cens porcí entre els anys 2010-2011, Àfrica és el continent que mostra un major creixement (4,0%), seguit per Amèrica del Sud (1,9%) i Amèrica del Nord i Central (1,7%). Pel que respecta a la resta de continents, el cens de porcí en l'últim any ha disminuït, sent més marcat a Àsia (1,2%), seguit per Europa (0,7%) i Oceania (0,4%). En l'àmbit mundial, el cens de porcí ha disminuït en un 0,4% respecte l'any 2010.

1.2.3. Ràanking del cens

Durant l'any 2011, el top 10 dels països amb major cens de bestiar porcí, mostra en primer lloc Xina, amb 470 milions de caps, i presenta una diferència de més de 400 milions amb el país situat en segona posició, Estats Units. Tot i així, Xina, Vietnam, Rússia i França han disminuït el nombre de caps de bestiar en 1,1%, 1,1%, 0,1% i 2,0% respectivament, essent França el país que a sofert major decrement. D'altra banda, Estats Units (2,2%) i Espanya (1,1%) són els països que han incrementat en major proporció el cens. A la Taula III.2 es mostren els 10 països més amb majors cens de porcí (en milers de caps):

Taula III.2: Rànquing dels països amb més vens porcí (FAOSTAT).

	2001	2010	2011	Variació 01/11	Variació 10/11
1. Xina	424.065	476.267	470.960	11,0%	-1,1%
2. Estats Units	59.138	64.925	66.361	12,2%	2,2%
3. Brasil	32.605	38.956	39.306	20,5%	0,9%
4. Vietnam	21.800	27.373	27.056	24,1%	-1,1%
5. Alemanya	25.783	26.509	26.758	3,7%	0,9%
6. Espanya	22.149	25.342	25.634	15,7%	1,1%
7. Rússia	15.707	17.231	17.217	9,6%	-0,1%
8. Mèxic	17.583	15.435	15.547	-11,5%	0,7%
9. França	15.382	14.283	13.987	-9,0%	-2,0%
10. Canadà	13.575	12.690	12.785	-5,8%	0,7%

Pel que fa al període 2001-2011, Mèxic, França i Canadà presenten les disminucions més notables en cens, sent del 11,5%, 9,0% i 5,8% respectivament. Tot i així, en els últims 10 anys, països com Vietnam (24,1%), Brasil (20,5%) i Espanya (15,7%) han incrementat la cabana de bestiar porcí.

Tot i no tenir cabuda dins el top 10, al continent Africà els països amb més cens de bestiar porcí són Nigèria (7.700.000 caps) i Uganda (2.377.280 caps), i dins Oceania es situa en primera posició Austràlia (2.285.210 caps) seguida per Papua Nova Guinea (1.785.000caps).

1.3. Producció porcina mundial

1.3.1. Distribució de la producció

La distribució de la producció de carn de porc per continents (Figura III.3), mostra un patró de distribució força similar al del cens de porcí. Així doncs, Àsia és el principal productor (56,4%), seguit per Europa (25%) i Amèrica del Nord i Central (12,5%). Fins als anys 90, el principal continent productor de carn de porc era Europa, a partir d'aquell moment i fins ara, és Àsia qui es situa en primera posició, situant a Europa en la segona.

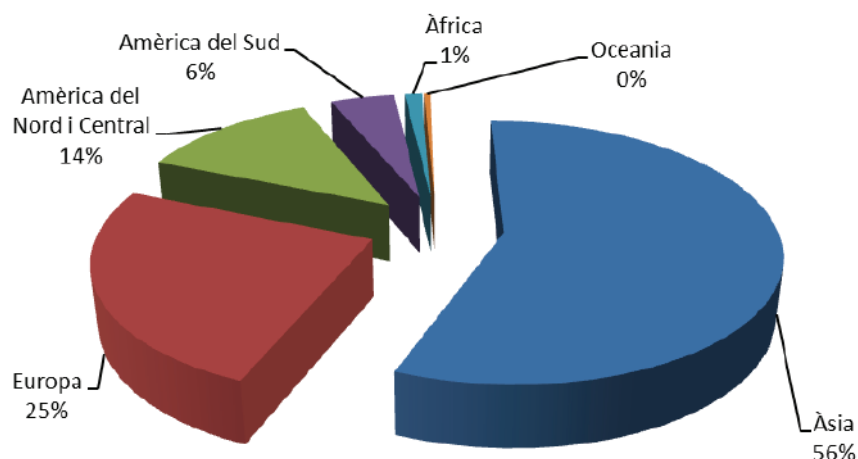


Figura III.3: Distribució la producció mundial de carn de porc (FAOSTAT).

1.3.2. Evolució de la producció

Durant el període del 2001 al 2010 (Taula III.3), Àfrica és el continent amb major increment de producció de carn de porc (62,1%). La resta de continents presenten una tendència a l'alça, amb increments des d'un 10,4% (Europa) fins un 29,8% (Amèrica del Sud). Per contra, Oceania ha estat l'únic continent on ha disminuït la producció, amb un decrement del 2,5%.

Taula III.3: Evolució de la producció d carn de porc per continents (FAOSTAT).

	2001	2003	2005	2007	2009	2010	2011	Var. 01/11	Var. 10/11
Àsia	49.164	51.992	55.608	53.829	60.041	62.054	61.801	25,7%	-0,4%
Europa	24.838	25.618	25.047	26.315	26.026	26.939	27.436	10,4%	1,8%
Am. Nord i Centr.	11.598	12.112	12.560	13.167	13.719	13.452	13.658	17,7%	1,5%
Am. del Sud	3.854	4.342	4.197	4.649	4.816	4.889	5.003	29,8%	2,3%
Àfrica	791	821	938	1.073	1.217	1.239	1.282	62,1%	3,5%
Oceania	496	555	530	524	462	474	483	-2,5%	2,0%
MÓN	90.937	95.656	99.125	99.891	106.610	109.370	110.012	20,9%	0,5%

D'altra banda, i si comparem respecte fa un any, la producció mundial de carn de porc ha anat lleugerament a l'alça (0,5%), augmentant en la majoria de continents, a excepció d'Àsia (-0,4%). En l'àmbit europeu, la producció de carn de porcí entre 2010 i 2011 s'ha incrementat un 1,8%.

1.3.3. Rànkings de producció

Dins el rànkings dels deu països amb una major producció de carn de porc, Xina, amb un 46,8% de la producció mundial, se situa en primera posició, incrementant la producció en un 23,7% respecte l'any 2001, però disminuint en un 0,36% respecte el 2010. Com a segon major productor de carn de porc es troben els Estats Units, que durant l'any 2011 han suposat el 9,3% de la producció mundial porcina. En tercera i quarta posició es troben els dos capdavaners europeus, Alemanya i Espanya, amb un 5,1% i un 3,1% de la producció mundial, respectivament.

A la Taula III.4 es mostren els 10 països més amb més producció porcina (en milers de tones):

Taula III.4: Rànquing dels països més productors de carn de porc (FAOSTAT).

	2001	2010	2011	Variació 01/11	Variació 10/11
1. Xina	41.654	51.719	51.534	23,7%	-0,3%
2. Estats Units	8.691	10.185	10.330	18,8%	1,4%
3. Alemanya	4.074	5.488	5.616	37,8%	2,3%
4. Espanya	2.989	3.368	3.469	16,0%	2,9%
5. Brasil	2.637	3.078	3.227	22,3%	4,8%
6. Vietnam	1.515	3.036	3.098	104,5%	2,0%
7. Rússia	1.497	2.307	2.427	62,0%	5,2%
8. França	2.315	2.259	2.157	-6,8%	-4,5%
9. Canadà	1.731	1.925	1.953	12,8%	1,4%
10. Polònia	1.849	1.894	1.935	4,6%	2,1%

Tot i així, durant l'última dècada (2001-2011), els països del top 10 que han evolucionat més positivament han estat: Vietnam (104,5%), Rússia (62,0%), Alemanya (37,8%), Xina (23,7%) i Brasil amb un creixement de la producció del 22,3%. D'altra banda, França és el país que ha reduït més la producció de carn de porc (-4,5%). En el rànquing de 2001, França ocupava el sisè lloc i actualment es troba en el vuitè, i Vietnam que es trobava en la última posició es situa avui en la sisena, mentre que Dinamarca, novena posició en el 2001, ha quedat fora del mateix.

2. EL SECTOR PORCÍ A LA UNIÓ EUROPEA

2.1. Importància a nivell de la Unió Europea

La situació actual del sector porcí de la Unió Europea ve marcada per dos esdeveniments importants: l'entrada en vigor del mercat únic amb la supressió de les fronteres entre els 27 estats membres, i en segon lloc per l'ampliació de la Unió amb l'adhesió de nous països.

La supressió de les fronteres internes afavoreix els intercanvis de productes del sector i per tant augmenta la competència entre les explotacions i també entre les indústries transformadores, el que influeix sobre la modernització del sector cap a sistemes de producció més eficients, mitjançant un procés d'integració en cooperatives, agrupacions o qualsevol altra fórmula associativa que permeti disposar de personal tècnic altament qualificat.

La supressió de les traves al comerç internacional, modificarà l'estratègia sectorial de la Unió Europea en vista al comerç exterior, segurament cap a l'exportació de productes de qualitat.

2.2. Característiques del sector

El sector porcí de la Unió Europea es caracteritza per ser:

- **Molt dinàmic:** amb pujades i baixades del preu relativament grans i freqüents.
- **Cíclic:** com a resposta a la situació dels mercats la producció varia cada any de manera que pot baixar o augmentar segons les condicions del mercat.

- **Zonificació de la producció:** igual que succeeix a nivell mundial, la producció porcina es concentra sobretot en algun dels estats membres i, de vegades, fins i tot en zones concretes d'un mateix país.

2.3. Cens de bestiar porcí a la Unió Europea

2.3.1. Distribució del cens

L'any 2012, el cens de bestiar porcí de la UE-27 va ser de 148.811 milers de caps. A la Figura III.4 es mostra com es distribueix el cens de la Unió Europea-27.

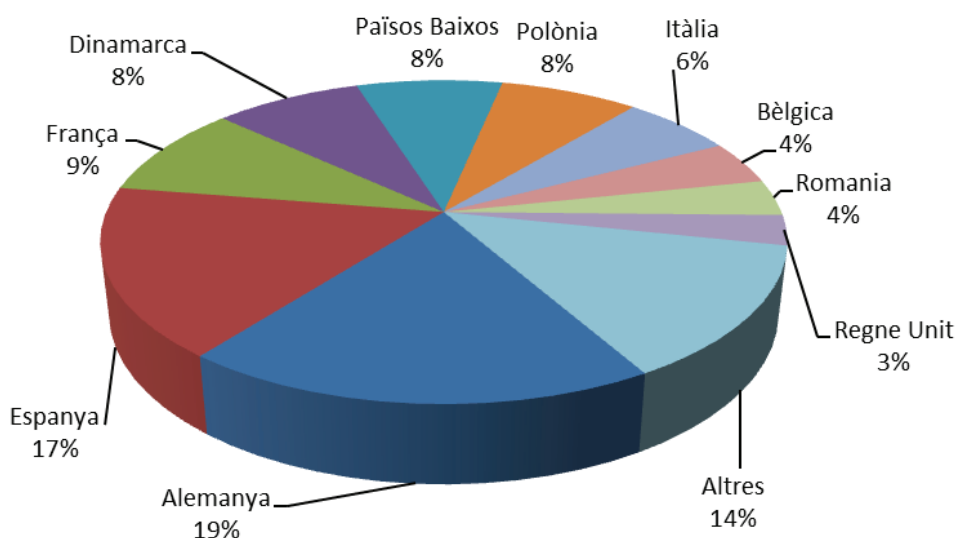


Figura III.4: Distribució per països del cens de ramat porcí a la Unió Europea (FAOSTAT).

Alemanya, Espanya, França i Dinamarca representen el 53,4% del cens total, amb un 18,9%, 16,8%, 9,3% i 8,4% respectivament. Els segueixen els Països Baixos (8,2%), Polònia (7,8%) i Itàlia (6,3%). El 24,3% restant es repeteix entre els altres països de la Unió.

2.3.2. Evolució del cens

L'evolució del cens porcí des de l'any 2002 fins al 2012 es mostra a la Taula III.5, on es reflexa la cabanya porcina dels 10 països més importants en producció. En els últims 10 anys, Alemanya i Espanya s'han mantingut com a capdavanters, amb augments de més del 7% en el cens respecte 2000. D'altra banda, països com Polònia, Regne Unit i França han disminuït la seva cabana porcina en un 38,1%, 19,8% i 10,2% respectivament. En la globalitat de la Unió Europea-27, el cens de bestiar porcí s'ha vist reduït en un 7% respecte 2002.

Taula III.5: Evolució de la cabanya porcina als 10 països més importants de la UE-27 en milers de caps (FAOSTAT).

	2002	2004	2006	2008	2010	2011	2012	Var. 02/12	Var. 11/12
1. Alemanya	26.103	25.659	26.521	26.687	26.651	26.758	28.132	7,8%	5,1%
2. Espanya	23.518	24.895	26.219	26.026	25.704	25.635	25.250	7,4%	-1,5%
3. França	15.327	15.004	14.837	14.947	14.284	13.985	13.765	-10,2%	-1,6%
4. Dinamarca	12.732	13.233	13.361	12.738	13.173	12.932	12.331	-3,2%	-4,6%

5. Països Baixos	11.500	11.100	11.200	11.900	12.255	12.429	12.234	6,4%	-1,6%
6. Polònia	18.707	16.988	18.881	15.425	14.865	13.509	11.581	-38,1%	-14,3%
7. Itàlia	8.766	9.157	9.200	9.273	9.157	9.321	9.351	6,7%	0,3%
8. Bèlgica	6.735	6.355	6.295	6.282	6.430	6.521	6.448	-4,3%	-1,1%
9. Romania	4.447	5.145	6.622	6.565	5.793	5.428	5.364	20,6%	-1,2%
10. Regne Unit	5.588	5.161	4.933	4.714	4.460	4.441	4.481	-19,8%	0,9%
UE-27	160.022	158.994	162.065	157.406	129.878	151.729	148.811	-7,0%	-1,9%

En l'últim any mentre Alemanya ha incrementat el cens en un 5,1%, Espanya ha sofert un decrement del 1,50%. El país que més ha disminuït la cabana porcina és Polònia, amb un 14,3% menys que l'any 2011. En el global de la UE-27, durant l'any 2011 i 2012, el cens porcí ha decrescut un 1,9%.

Pel que fa a la tendència del cens porcí seguida pels principals països, s'observa que Alemanya és l'únic país amb tendència a l'alça, mentre que Espanya i Polònia redueixen el seu cens, i França, Dinamarca, Països Baixos i Itàlia es mantenen més o menys estables.

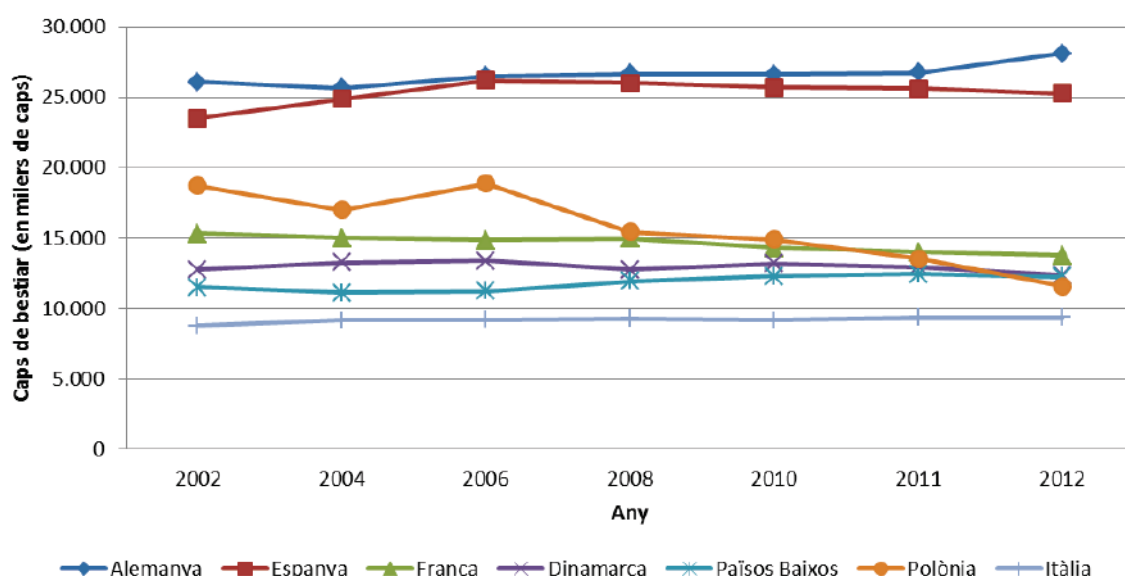


Figura III.5: Evolució del cens porcí dels set països més importants de la UE-27 (FAOSTAT).

2.4. Producció porcina a la Unió Europea

2.4.1. Distribució de la producció

En el conjunt d'Europa i per l'any 2012 s'ha comptabilitzat un cens de quasi 149 milions de caps, així com una producció de carn de quasi 23 milions de tones. De la mateixa manera que amb el cens porcí, Alemanya i Espanya són els principals països en quant a la producció de carn de porc, amb un 19% i 17% respectivament. La diferència entre aquests països és més accentuada en la producció de carn que en el cens (24% i 15%). França (10%), Polònia (8%), Itàlia (7%) i Dinamarca (7%) representen el 32% del total de producció de carn de porc a la UE-27 (Figura III.6).

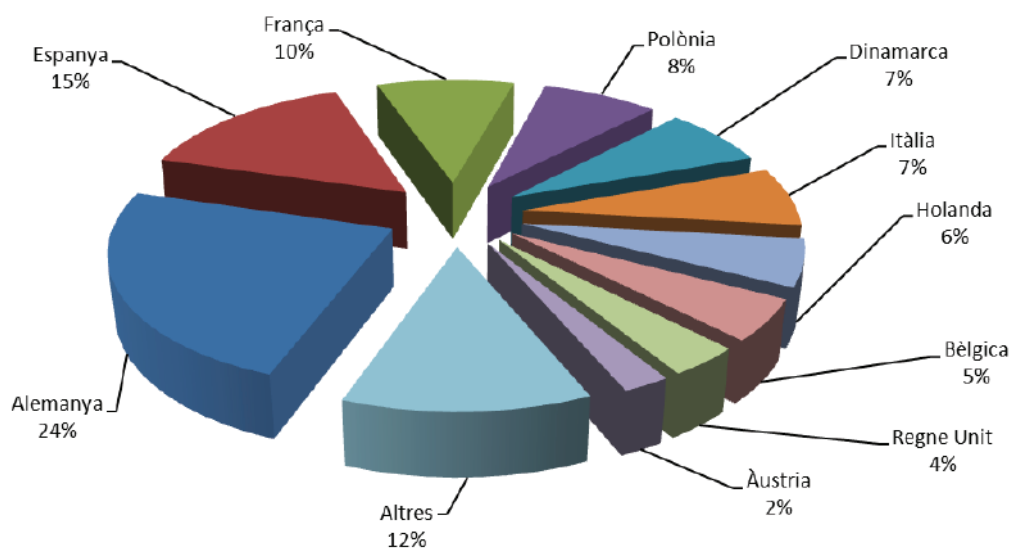


Figura III.6: Distribució per països de la producció de carn de porc a la UE-27 (FAOSTAT).

2.4.2. Evolució de la producció

A la Taula III.6 es mostra l'evolució de la producció de carn de porc en els últims 10 anys i la tendència seguida pels diferents països. En l'última dècada, els dos principals productors europeus, Alemanya i Espanya, han incrementat la producció de carn de porc en un 33,2% i 12,9% respectivament. La resta de països han incrementat mínimament la seva producció, com és el cas de Bèlgica (10,2%), Itàlia (7,5%), Regne Unit (3,8%) i Àustria (3,7%), o han sofert decrements com França (-7,3%), Polònia (-9,2%), Dinamarca (-5,1%) i Holanda (-4,6%).

Taula III.6: Evolució de la producció als 10 països més importants de la UE-27 en milers de tones (FAOSTAT).

	2002	2004	2006	2008	2010	2011	2012	Var. 02/12	Var. 11/12
1. Alemanya	4.110	4.308	4.662	5.114	5.443	5.564	5.474	33,2%	-1,6%
2. Espanya	3.070	3.076	3.235	3.484	3.369	3.479	3.466	12,9%	-0,4%
3. França	2.350	2.311	2.263	2.277	2.010	1.998	2.179	-7,3%	9,1%
4. Polònia	2.023	1.923	2.071	1.888	1.741	1.811	1.836	-9,2%	1,4%
5. Dinamarca	1.759	1.809	1.749	1.707	1.666	1.718	1.669	-5,1%	-2,9%
6. Itàlia	1.536	1.590	1.556	1.606	1.633	1.570	1.651	7,5%	5,2%
7. Holanda	1.377	1.287	1.265	1.318	1.288	1.347	1.313	-4,6%	-2,5%
8. Bèlgica	1.044	1.032	1.006	1.056	1.124	1.108	1.150	10,2%	3,8%
9. Regne Unit	795	720	697	740	774	806	825	3,8%	2,4%
10. Àustria	511	516	505	526	542	544	530	3,7%	-2,6%
UE-27	21.745	21.732	21.948	22.574	22.011	22.354	22.842	5,0%	2,2%

La producció de carn de porc a la UE-27 entre els anys 2011 i 2012 s'ha incrementat un 2,2%. Les tendències difereixen entre països, Alemanya que durant la última dècada ha estat el país amb major increment de producció, respecte 2011 ha disminuït en un 1,6%. França és el país que més ha augmentat la producció en aquest últim any (9,1%), el segueix Itàlia amb un 5,2% més de producció i Bèlgica amb un increment del 3,8%. La resta de països han seguit una tendència a la

baixa, amb decrements des del 0,4% en el cas d'Espanya fins el 2,9% en el cas de Dinamarca, com mostra la Figura III.7.

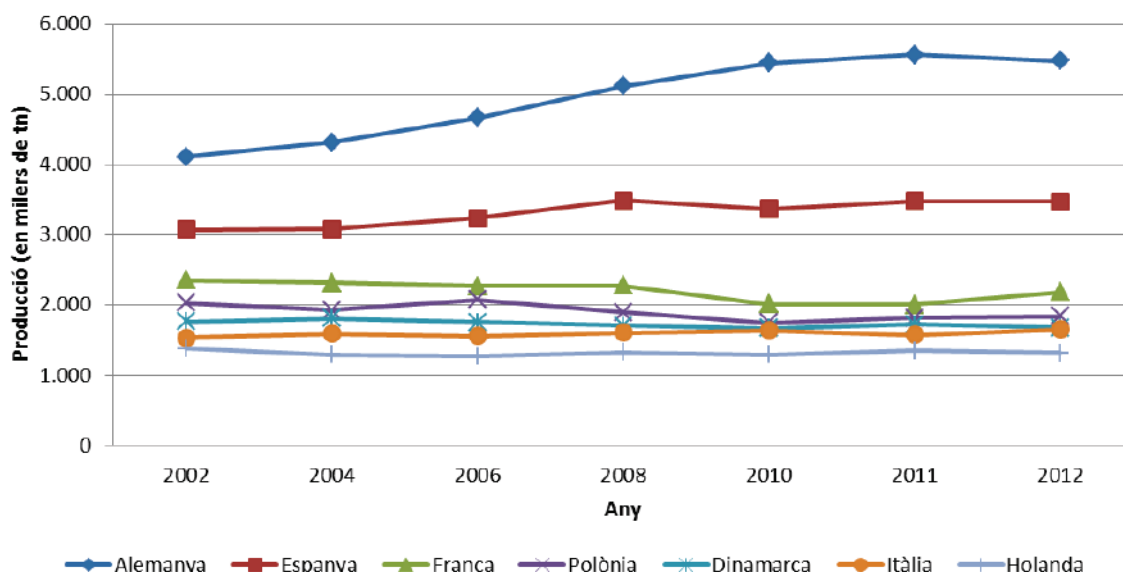


Figura III.7: Distribució per països de la producció de carn de porc a la UE-27 (FAOSTAT).

2.5. Comerç exterior

En un context en què l'autoabastiment supera el 100%, les exportacions juguen un paper fonamental en l'economia del sector, això comporta una dependència exhaustiva del mercat exterior.

Per una banda, les exportacions durant l'any 2012 van ser de l'ordre de 3.130.291 tones, inferiors a les de 2011 en un 1,9%. Com a principals estats membres exportadors destaquen Alemanya amb el 25,8% de les vendes i Dinamarca amb el 18,5%. Els segueixen Espanya (11,2%), Polònia (10,1%), Holanda (7,5%) i França (7,3%). Entre els principals destinataris de les exportacions comunitàries figuren Rússia (23,8%), Xina (18,7%), Hong Kong (12,2%), Japó (7,4%), Ucraïna (5,2%), Corea del Sud (4,3%) i Bielorússia (3,9%).

D'altra banda, les importacions comunitàries de carn porcina durant l'any 2012 van ascendir a 34.900 tones, fet que suposa un descens del 8,6% respecte del 2011. Els principals proveïdors són Suècia, Canadà i Estats Units.

2.6. Perspectives del sector porcí a la Unió Europea

Aquest any es preveu un any difícil al sector, a causa de la nova pujada del preu dels pinsos i dels combustibles i a la inestabilitat que sempre existeix en el preu de la canal, que varia cada setmana sota la influència de detalls que poden ocórrer a qualsevol país del món i que afecten al preu que s'estableix en cada lloc.

El més destacable dins del panorama comunitari és l'alt grau d'autoabastiment, de manera que es fa difícil un augment de producció a l'interior de la Unió Europea.

Per una altra banda, s'ha comprovat que la tecnificació de les explotacions ha suposat un augment de grandària i de concentració de les explotacions, unit a uns descensos més acusats dels preus. Es preveu que aquest efecte de concentració augmentarà ja que les explotacions menys eficaçes no podran sobreviure degut a les pujades de costos malgrat el baix índex d'inflació, i a que els marges cada vegada són menors.

Finalment, podem dir que sembla ser que el futur portarà a una reconversió, de manera que la explotacions antigues desapareixeran o es renovaran. En una perspectiva en què la competitivitat de l'explotació serà el factor clau, es requerirà de la tecnologia més moderna que es pugui aplicar per així obtenir uns resultats satisfactoris.

3. EL SECTOR PORCÍ A ESPANYA

3.1. Importància a nivell d'Espanya

El sector porcí és el primer sector de la ramaderia del nostre país amb una producció anual que suposa més de 4.000 milions d'euros a l'any, el que el col·loca com el segon productor de la Unió Europea-27. Aquestes xifres configuren el sector porcí espanyol com un líder europeu, únicament superat per Alemanya.

El porcí aporta una mica més del 30% de la producció final ramadera espanyola i al voltant del 10% de la producció final agrària. Des de l'entrada a la CEE, el cens ha experimentat una pujada superior al 50%.

Cal destacar que el comportament del porcí a Espanya està fortament vinculat a l'organització de la producció, basada en la verticalització entre la producció de pinsos i la ramaderia.

3.2. Característiques del sector

En les últimes dues dècades s'ha produït un importantíssim desenvolupament del sector porcí espanyol caracteritzat per un marcat augment del cens de els animals, una disminució del nombre total d'explotacions, un increment de la mida mitjana d'explotació i un augment molt notable de la productivitat.

Tradicionalment el sector porcí espanyol s'ha caracteritzat per una notable especialització productiva a nivell regional de manera que hi ha zones productores de garrins i altres especialitzades en d'engreix. Aquesta situació, si bé és estructural i per tant difícil de modificar, està canviant. En l'actualitat s'observa una tendència cap a la producció en cicle tancat, bé segons el concepte tradicional (en un únic emplaçament) o bé a través de sistemes de producció en fases o sistemes d'integració completa que tanquen el cicle de producció en diversos emplaçaments, normalment propers geogràficament.

Finalment, destacar que una de les característiques més importants del sector és que més del 90% del cens es troba dins del model de producció intensiva.

3.3. Cens de bestiar porcí a Espanya

3.3.1. Distribució del cens

En l'àmbit espanyol, el cens porcí es distribueix irregularment en les diferents comunitats autònomes, constant d'un total de 25.161.080 caps de bestiar porcí. A la Figura III.8 es mostra com es distribueix el cens en les comunitats autònomes espanyoles durant l'any 2012. Com a capdavantera en la cabana de bestiar porcí, trobem Catalunya, amb un 28% de cens, seguida per Aragó amb un 23%, representant entre ambdues més del 50% del cens total espanyol. Les següents comunitats amb major cens de bestiar porcí són, Castella i Lleó, Andalusia i la Regió de Múrcia, presentant un 13%, 8% i 7% respectivament. La resta de comunitats autònomes no presenten una distribució del cens superior al 6%.

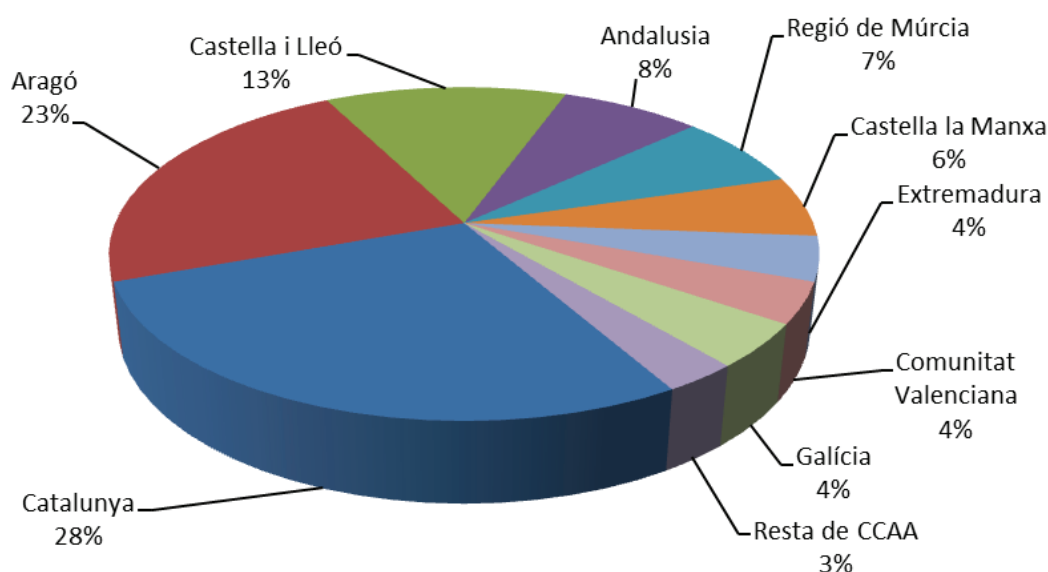


Figura III.8: Distribució de cens porcí a Espanya (MAGRAMA).

3.3.2. Evolució del cens

Durant el període 2002-2012 (Taula III.7) el cens porcí a Espanya ha sofert canvis notables en les diferents comunitats autònomes. En la globalitat d'Espanya, el cens ha incrementat en un 7% però els increments més destacats es troben en analitzar individualment cada comunitat. Aragó, Galícia i Catalunya són les que més han incrementat la cabana de bestiar porcí en els últims 10 anys, amb augments del 50,9%, 42,9% i 18,5% respectivament. D'altra banda, comunitats com Castella la Manxa, Extremadura, Regió de Múrcia i Andalusia han sofert decrements des d'un 27,9% fins a 13,5% en el cens durant la última dècada. No obstant, al augmentar el cens de les principals comunitats amb més cabana de bestiar porcí (Catalunya i Aragó), també incrementa el cens en la globalitat d'Espanya.

Taula III.7: Anàlisi per comunitats la sèrie històrica del cens porcí a Espanya (MAGRAMA).

	2002	2007	2011	2012	Var. 02/12	Var. 11/12
1. Catalunya	5.897.375	6.304.238	6.991.542	6.989.973	18,5%	0,0%
2. Aragó	3.829.650	5.116.932	5.474.601	5.778.093	50,9%	5,5%
3. Castella i Lleó	3.304.554	3.499.365	3.606.620	3.306.598	0,1%	-8,3%
4. Andalusia	2.223.148	2.756.377	2.273.516	1.924.024	-13,5%	-15,4%
5. Regió de Múrcia	2.094.814	1.979.403	1.791.188	1.801.626	-14,0%	0,6%
6. Castella la Manxa	2.052.444	1.850.100	1.510.171	1.479.523	-27,9%	-2,0%
7. Extremadura	1.297.801	1.701.430	1.102.477	1.085.237	-16,4%	-1,6%
8. C. Valenciana	1.129.055	1.157.233	1.071.856	995.567	-11,8%	-7,1%
9. Galícia	750.331	819.435	1.071.809	1.072.376	42,9%	0,1%
Resta de CCAA	938.569	876.719	741.089	728.063	-22,4%	-1,8%
ESPANYA	23.517.741	26.061.232	25.634.869	25.161.080	7,0%	-1,8%

Respecte l'any 2011, els cens porcí a Espanya ha seguit una tendència a la baixa, disminuint en la seva globalitat en un 1,8%. Andalusia (-15,4%), Castella i Lleó (-8,3%), Comunitat Valenciana (-7,1%) i Castella la Manxa (-2,0%) són les comunitats que han sofert una major disminució en el nombre de caps de porcí. Pel que fa a la resta de comunitats, el decrement ha estat menor; Extremadura (-1,6%) i Catalunya (-0,0%). Aragó, Regió de Múrcia i Galícia són les tres comunitats que han incrementat el nombre d'efectius de porcí, en un 5,5%, 0,6% i 0,1% respectivament

3.3.3. Evolució i distribució segons la tipologia

La distribució del cens segons tipologies: garrins, porcs d'engreix i reproductors, durant el període 1992-2012, mostra una tendència a l'alça (Taula III.8). Pel que fa a la tipologia de garrins, el cens ha augmentat en un 51,5% respecte l'any 1992, els porcs d'engreix un 37,7% i els reproductors un 8,7%. Aquesta tendència s'ha mantingut al llarg dels anys, fins al 2007 on s'observa un canvi, el cens dels diferents efectius ha patit disminucions; el nombre de caps de porcs d'engreix ha disminuït en 700 mil efectius i el de reproductors en més de 300 mil caps, mentre que el cens de garrins és l'únic que ha incrementat en més de 200 mil caps.

Taula III.8: Evolució del cens per tipologia a Espanya (MAGRAMA).

	1992	1997	2002	2007	2012	Var. 92/12
Garrins	4.775.429	5.334.572	6.158.926	7.060.260	7.233.721	51,5%
Porcs d'engreix	11.276.575	11.828.107	14.642.102	16.268.475	15.527.177	37,7%
Reproductors	2.208.382	2.393.581	2.716.382	2.732.498	2.400.182	8,7%

A la Figura III.9 es mostra el pes que representa cada tipologia, evidenciant que amb el pas dels anys el porc d'engreix és el predominant en la producció porcina espanyola. Segons les enquesta de maig de 2012, els porcs d'engreix representen un 61,71% del total de caps de bestiar porcí espanyol, els garrins un 28,75% i els reproductors un 9,54%.

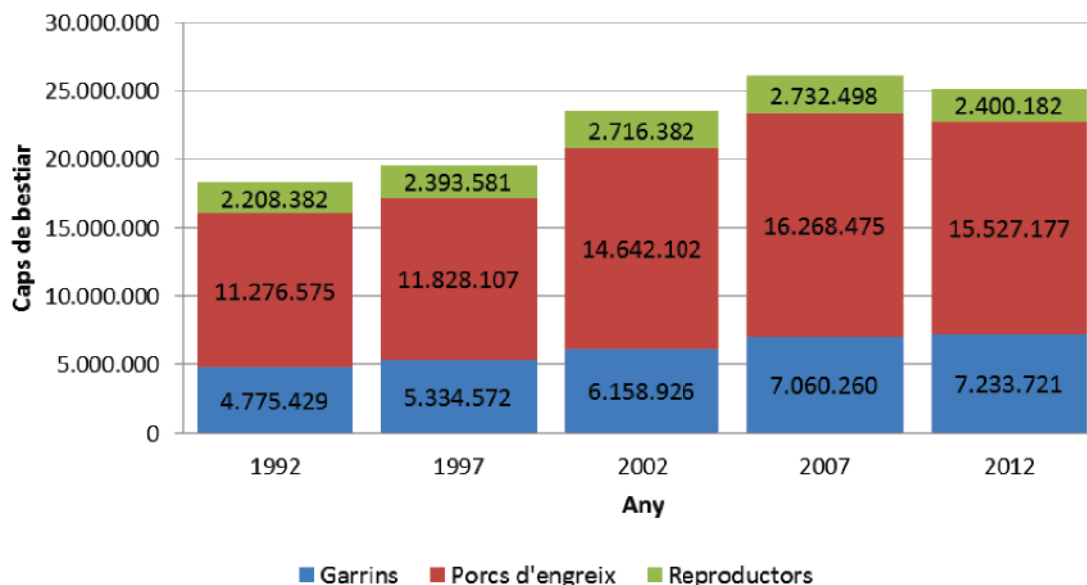


Figura III.9: Evolució del cens per tipologia a Espanya (MAGRAMA).

3.4. Producció porcina a Espanya

3.4.1. Distribució de la producció

A l'analitzar les tones de carn de porc produïdes durant l'any 2012, s'observa com la distribució en les comunitats autònomes varia respecte a la del cens. A la Figura III.10 s'observa com Catalunya continua estant en primera posició amb un 42% de la producció de carn de porc espanyola (3.515.445 tones), i Aragó, que es situava en segona posició en analitzar el cens, està la sisena (7%) en quant a tones de carn de porc produïdes. Passa a ocupar la segona posició, Castella i Lleó, amb un 14% de la producció total de porcí, seguida per Andalusia i Castella la Manxa, ambdues amb un 9% de producció de carn, i Múrcia amb un 8%. La resta de comunitats oscil·la entre el 2% i el 4% de la producció espanyola de carn de porc.

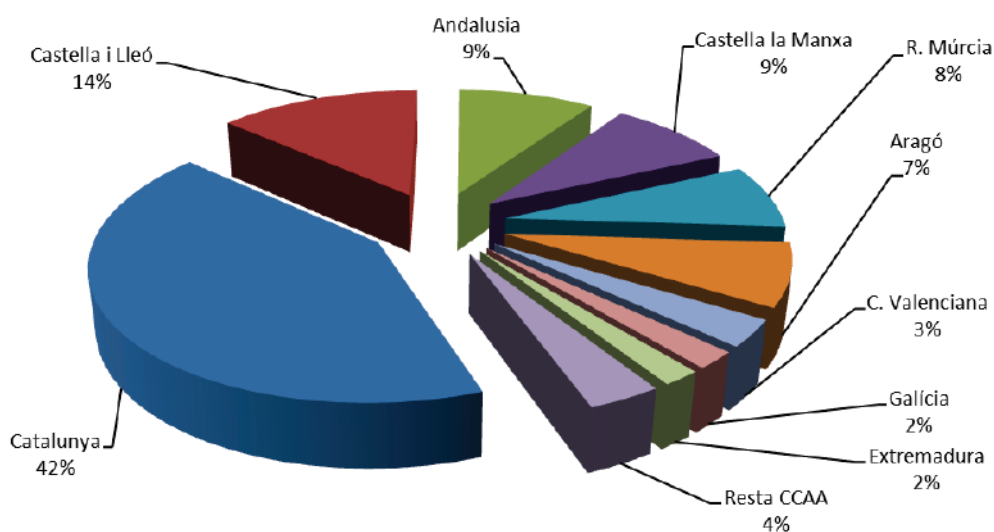


Figura III.10: Distribució per CA de la producció de carn a Espanya (MAGRAMA).

3.4.2. Evolució de la producció

Segons dades del MAGRAMA (Taula III.9), durant l'any 2012 Espanya ha sacrificat més de 42 milions de caps de porcí que han proporcionat 3.515.445 tones de carn. En els últims 10 anys, la producció de carn porcina ha seguit una tendència més o menys estable, tot i patir disminucions notables, els anys posteriors s'ha incrementat de nou.

Respecte l'any 2002 la producció ha augmentat en un 10,2%, situant-se més de 400 mil tones de carn per damunt. Respecte aquest mateix any 2002 la majoria de comunitats autònomes han incrementat la producció de carn, essent Catalunya (46,1%), Castella la Manxa (45,2%) i la Regió de Múrcia (30,7%) les que més han augmentat la producció. D'altra banda, Galícia, València i Extremadura han disminuït la producció en un 30,9%, 18,4% i 6,7% respectivament.

Taula III.9: Anàlisi per comunitats de la producció de carn de porc en tones (MAGRAMA).

	2002	2007	2011	2012	Var. 02/12	Var. 11/12
1. Catalunya	1.011.185	1.310.602	1.418.198	1.476.839	46,1%	4,1%
2. Castella i Lleó	379.330	575.254	489.783	485.098	27,9%	-1,0%
3. Andalusia	264.150	270.565	309.518	327.752	24,1%	5,9%
4. Castella la Manxa	209.575	309.333	302.567	304.311	45,2%	0,6%
5. R. Múrcia	209.820	237.472	272.656	274.172	13,0%	0,8%
6. Aragó	235.911	249.922	264.450	266.673	30,7%	0,6%
7. C. Valenciana	140.415	121.697	123.643	114.552	-18,4%	-7,4%
8. Galícia	107.376	101.198	76.970	74.218	-30,9%	-3,6%
9. Extremadura	70.379	89.299	64.455	65.658	-6,7%	1,9%
Resta CCAA	158.217	174.098	147.111	126.172	-20,3%	-14,2%
ESPANYA	3.189.508	3.181.968	3.469.351	3.515.445	10,2%	1,3%

Si es compara la producció de 2012 amb la de 2011, s'observa un increment del 1,3% en la globalitat d'Espanya, fet que ha suposat 46 mil tones de carn de porc més que en l'any anterior. Aquest fet es manté en quasi totes les comunitats autònomes, al analitzar-les individualment. Andalusia i Catalunya són les dues comunitats que han augmentat més la producció de carn de porc respecte l'any 2011, un 5,9% i 4,1% respectivament. D'altra banda, València és la comunitat que ha sofert el major decrement (-7,4%) en producció de carn de porc, seguida per Galícia (-3,6%) i Castella i Lleó (-1,0%).

A la Figura III.11 s'observa l'evolució de la producció de carn de porc de l'any 2002 fins al 2012.

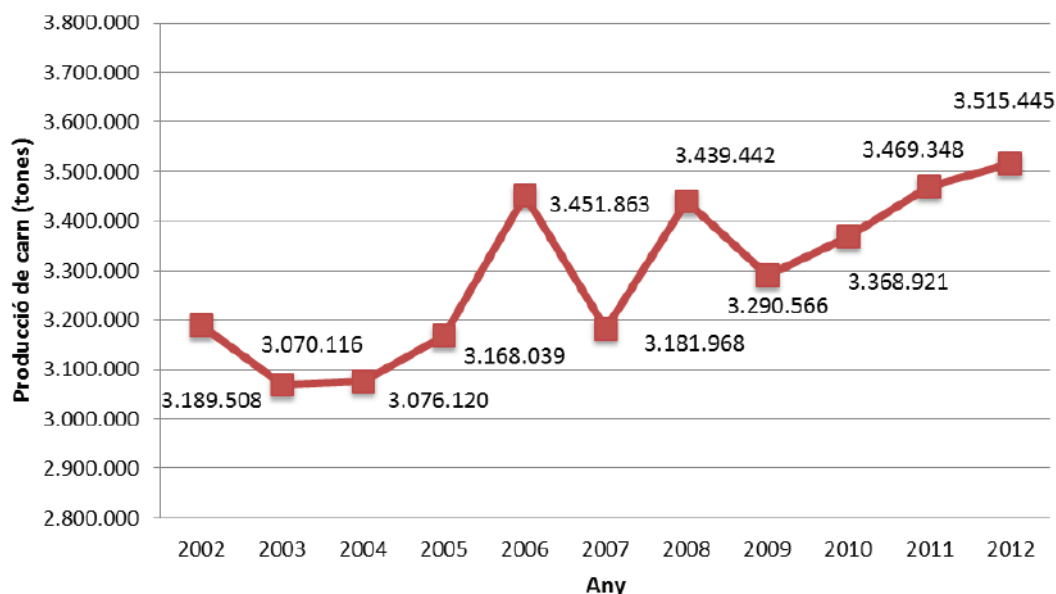


Figura III.11: Evolució del producció total de carn de porc a Espanya (MAGRAMA).

3.5. Comerç exterior

Al marge de la situació global en què es troba el sector porcí espanyol, el futur de la ramaderia depèn de la Unió Europea i dels seus acords econòmics.

Les mesures de la Unió Europea van orientades a sostenir només aquelles explotacions que tenen un veritable futur dins el context polític-econòmic de la Comunitat: productivitat limitada, conservació mediambiental i optimització tecnològica.

A la Taula III.10 es mostra l'evolució del comerç exterior (dades en tones):

Taula III.10: Evolució del comerç exterior (MAGRAMA).

Any	Importacions		Exportacions	
	UE	Altres països	UE	Altres països
2011	182.473	705	1.045.171	311.641
2012	175.758	492	1.051.934	350.362
Variació 12/11	-3,7%	-30,2%	0,6%	12,4%

Segons les dades, durant l'any 2012 les importacions procedents de la Unió Europea van disminuir un 3,7% mentre que les extracomunitàries es van reduir en un 30,2%. Les vendes a altres estats membres amb prou feines varià (+0,6%) i les exportacions a països tercers van augmentar un 12,4%, alentint una mica el ritme ascendent que vénen mantenint des de fa ja temps. Es confirma, un any més, el caràcter eminentment exportador d'aquest sector ramader.

Com a principals Estats membres destinataris dels enviaments espanyols poden citar-se França, Portugal, Itàlia, Alemanya i el Regne Unit. Entre els països tercers importadors destaquen Rússia, la Xina, Hong Kong, Japó, Corea del Sud i Filipines, seguint a continuació quantitats més petites enviades a un gran nombre de destinacions.

3.6. Perspectives del sector porcí a Espanya

Espanya està cridada a ser en un curt període de temps el productor de porcí més important d'Europa. Les raons d'aquest fet són que als països del nord tenen problemes amb els purins, i que cada vegada tenen més força els grups ecologistes al nord d'Europa, com és el cas d'Alemanya, on les seves idees passen per redirigir la producció de porcí cap a l'extensiu.

En aquest aspecte comentat anteriorment, Espanya té avantatge per la quantitat d'espai, la poca pressió d'ecologistes i la força que el sector té en diverses regions, de totes maneres en zones d'Espanya on la concentració de bestiar porcí és molt alta poden trobar aquest problema en molt poc temps, per tant és possible que la producció de porcí en els propers anys es dirigeixi cap al sud d'Espanya on encara la densitat de porcí és molt baixa.

A nivell estatal, la competitivitat del sector porcí espanyol depèn de la seva capacitat per mantenir (millorar) els nivells tècnics, diversificar els productes, buscar mercats (exters) específics i sobretot garantir la qualitat dels productes que ofereix al consumidor. Per això es considera necessari incidir en els següents àmbits:

- Incrementar la producció de garrins a través d'una millora reproductiva de les mares i les condicions de producció (alimentació).
- Millorar l'eficiència productiva a nivell de l'engreix per tal de reduir l'impacte ambiental i els costos de producció.
- Augmentar el nivell tècnic de les explotacions (personal i infraestructures) per mantenir (augmentar) el nivell de competitivitat.
- Diversificar la producció (sistemes alternatius) i la comercialització d'elaborats carnis amb garantia de qualitat (traçabilitat).
- Analitzar i satisfer les demandes dels consumidors pel que fa a la seguretat, qualitat, benestar animal i minimització de l'impacte ambiental.
- Desenvolupar estudis integrals de la cadena de selecció-producció-elaboració-consum amb la finalitat de dirigir (optimitzar) els recursos del sector cap a mercats predeterminats.

Finalment, podem dir que el que està molt clar és que la producció de porcí dependrà i estarà decidida pel consumidor, el qual voldrà preus més barats, alta qualitat i garantir el benestar dels animals.

4. EL SECTOR PORCÍ A L'ARAGÓ

4.1. Importància a nivell d'Aragó

Com s'ha comentat a l'apartat anterior, el sector porcí a l'Aragó es troba en una fase de gran desenvolupament, sent l'any 2012 la segona Comunitat Autònoma del país amb el 23% del cens de porcí, només superada per Catalunya amb el 28%.

A Aragó, el sector porcí ha propiciat el desenvolupament del sector de l'agroindústria de producció de pinsos, el transport d'aquests i del bestiar, i la indústria agroalimentària (escorxadors,

sales d'espejament,...) que al seu torn afavoreix altres sectors com a infraestructura de construcció, manteniment i d'altres serveis indirectes.

A més del treball directe en granges i en la indústria relacionades, per la producció i transformació de la carn de porc es desenvolupa una important activitat que propicia un teixit econòmic i social associat, amb l'assentament de població al medi rural d'Aragó, i de vital importància a la província de Terol i en comarques concretes d'Osca i Saragossa, fortament despoblades.

4.2. Característiques del sector

En les últimes dècades un sector del porcí ha estat un sector econòmicament molt dinàmic, tot i que des de l'any 2007 arrossega una situació crítica, per l'encariment de les matèries primeres necessàries per a la fabricació de pinsos i per la profunda crisi econòmica que travessa el país.

Actualment es troba en una situació més delicada, ja que l'entrada en vigor de la normativa sobre benestar animal obliga a realitzar canvis importants a moltes explotacions. Amb aquesta normativa cal afrontar unes reformes necessàries en un moment de greu crisi financera, que a més, incrementaran el cost de producció, comprometent la competitivitat del sector.

4.3. Cens de bestiar porcí a l'Aragó

4.3.1. Distribució del cens

L'any 2013 la comunitat Autònoma d'Aragó disposava d'un cens de 5.865.292 porcs, mantenint la segona posició d'anys anteriors i únicament superada per Catalunya. A la Figura III.12 es mostra com es distribueix el cens en les diferents províncies aragoneses. Com a província més important en la cabana de bestiar porcí tenim a Osca, amb un cens de 2.987.246 que representa més de la meitat del cens d'Aragó. A continuació se situen Saragossa i Terol amb un cens de 1.921.717 i 956.329 caps respectivament, que representen el 33% i 16% del total.

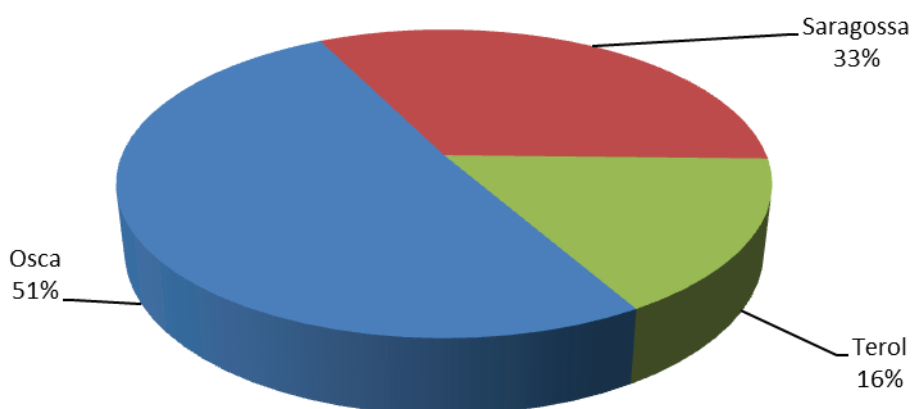


Figura III.12: Distribució per províncies del cens de ramat porcí a Aragó (DGA).

4.3.2. Evolució del cens

Durant el període 2002-2013 el cens porcí ha sofert canvis notables en les diferents províncies. Analitzant les dades de la Taula III.11 s'observa que la província de Saragossa és la que ha tingut un major increment amb una variació del 70,2%, seguida d'Osca amb un 58%, i sent Terol la que ha experimentat un menor creixement, en aquest cas del 41,4%. En la globalitat de la comunitat autònoma, per al període 2002-2013 és produeix un increment del cens en un 58,7%.

Taula III.11: Evolució del cens porcí per províncies a l'Aragó en milers de caps (DGA).

	2002	2007	2012	2013	Var. 02/13	Var. 12/13
1. Osca	1.890.507	2.421.355	2.903.735	2.987.246	58,0%	2,9%
2. Saragossa	1.129.337	1.766.697	1.941.880	1.921.717	70,2%	-1,0%
3. Terol	676.559	858.307	953.191	956.329	41,4%	0,3%
ARAGÓ	3.696.403	5.046.359	5.798.806	5.865.292	58,7%	1,1%

Respecte l'any 2012, el cens del porcí ha seguit una tendència a l'alça, incrementant-se en la seva totalitat un 1,1%. Osca i Terol són les úniques províncies que han augmentat el seu cens respecte l'any 2012, un 2,9% i 0,3% respectivament. La província de Saragossa per contra, ha sofert una baixada de l'1% del cens, respecte l'any anterior.

4.3.3. Evolució i distribució segons la tipologia

La distribució del cens segons tipologies durant el període 2002-2013, mostra una tendència a l'alça, excepte en el cas de la producció de garrins com s'observa a la Taula III.12.

Taula III.12: Evolució del cens per tipologia a l'Aragó (DGA).

	2002	2007	2012	2013	Var. 02/13
Garrins	743.486	542.892	351.473	280.132	-62,3%
Porcs d'engreix	2.560.357	4.055.619	4.966.802	5.120.189	99,9%
Reproductors	392.560	447.848	480.531	464.971	18,4%

Analitzant les diferents tipologies, la producció de garrins segueix una tendència negativa, passant de tenir 743.486 l'any 2002 a 280.132 garrins l'any 2013, que suposa una reducció del cens del 62,3%. Els porcs d'engreix són els que han tingut un major creixement, fins al punt de que s'ha doblat el nombre de caps, situant-se l'any 2013 en 5.120.189.

Finalment, pel que fa a reproductors s'ha seguit una tendència creixent del 18,4% per aquest període, tot i que el nombre de caps ha disminuït aquest 2013 respecte el 2012.

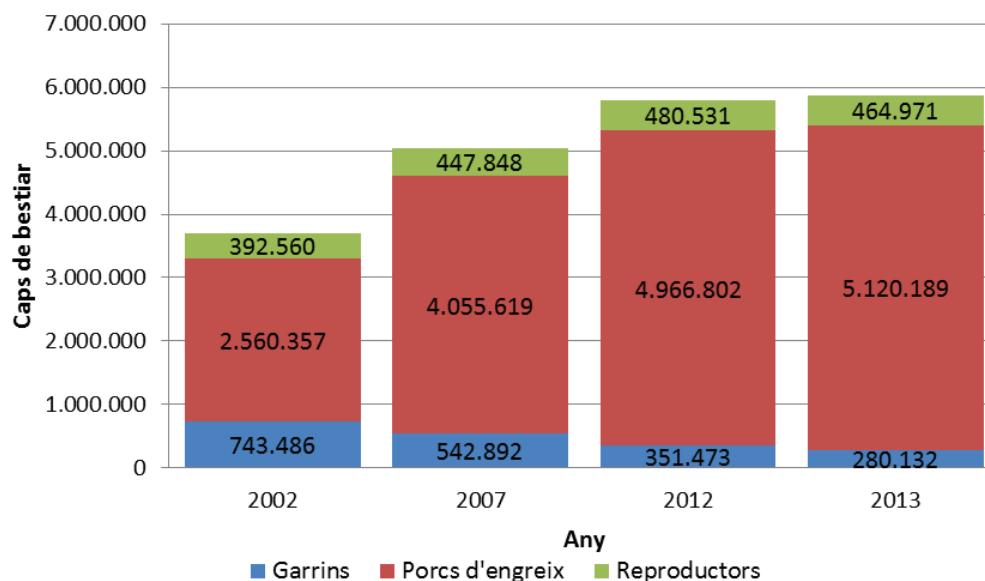


Figura III.13: Evolució del cens per tipologia a l'Aragó (DGA).

4.4. Producció porcina a l'Aragó

4.4.1. Distribució de la producció

A l'analitzar les tones de carn produïdes durant l'any 2012 (Figura III.14), s'observa que la distribució entre províncies varia respecte a la del cens. En aquest cas, Saragossa passa a ser capdavantera en la producció de carn, aconseguint el 50% de la quota de mercat, en gran part a les indústries de transformació i escorxadors que hi ha a la zona. En segon lloc trobem Osca amb 68.087 tones que representen 30%; i tancant la llista trobem la província de Terol amb el 20% restant.

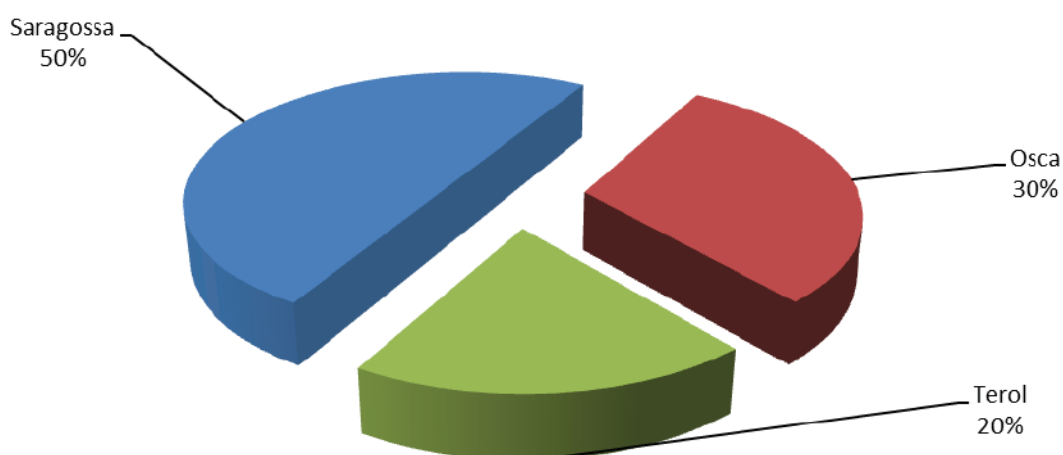


Figura III.14: Distribució per províncies de la producció de carn a l'Aragó (DGA).

4.4.2. Evolució de la producció

Segons les dades del Govern d'Aragó, durant l'any 2012 Aragó ha sacrificat 5.798.806 caps de porcí que han proporcionat gairebé 224 mil tones de carn. En els últims 10 anys, la producció porcina ha seguit una tendència irregular, amb pujades i baixades de producció al llarg dels anys.

Respecte l'any 2002 la producció ha augmentat un 0,4%, situant-se en 800 tones per sobre. La província d'Osca és la que ha experimentat un major increment de producció, en aquest cas del 66,5%. A Terol (24,9%) i Saragossa(9,6%) la producció ha sofert fortes caigudes respecte l'any 2002.

Taula III.13: : Anàlisi per províncies de la producció de carn de porc a l'Aragó en tones (DGA).

	2002	2007	2011	2012	Var. 02/12	Var. 11/12
1. Saragossa	123.664	108.981	146.343	111.838	-9,6%	-23,6%
2. Osca	40.903	47.282	67.387	68.087	66,5%	1,0%
3. Terol	58.436	69.873	50.094	43.876	-24,9%	-12,4%
ARAGÓ	223.003	226.136	263.824	223.801	0,4%	-15,2%

Si comparem els resultats del 2012 amb els obtinguts l'any 2011, s'observa una reducció del 15,2% de la producció, que suposa unes 40 mil tones menys de carn de porc. Per aquest període, les províncies de Saragossa i Terol tenen una reducció del 23,6% i 12,4%, respectivament. La província d'Osca (1%) és l'única que incrementa lleugerament la producció.

A la Figura III.15 s'observa l'evolució de la producció de carn de porc de l'any 2000 fins al 2012 per cada província.

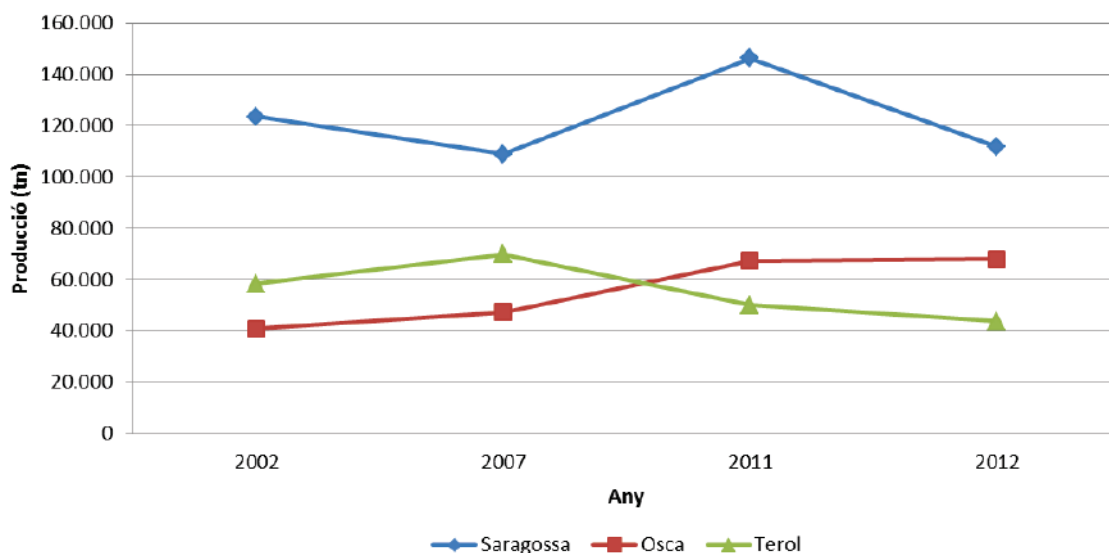


Figura III.15: Evolució de la producció de carn de porc per província (DGA).

4.5. Tipologia de les explotacions

Definirem bàsicament dos tipus d'explotacions, les destinades a engreix i les destinades a la producció. Les explotacions d'engreix tenen per objectiu aconseguir un porc acabat amb les aptituds ideals per ser sacrificat, mentre que el segon tipus d'explotacions es dediquen a la producció de garrins.

Com s'observa a la Taula III.14 a l'Aragó l'any 2013 hi havia 2.942 explotacions destinades a l'engreix, i un total de 2.083 d'aquestes tenia una capacitat superior a 1.000 places.

Taula III.14: Classificació d'explotacions per dimensió i activitat a l'Aragó (DGA).

Caps de porcí	Nombre d'explotacions	
	Engreix	Producció
1-9	85	22
10-19	2	4
20-49	3	17
50-99	5	45
100-199	7	111
200-399	89	143
400-999	668	233
≥1000	2.083	136
TOTAL	2.942	711

Per una altra banda, les explotacions de producció són menys abundants, amb un total de 711 explotacions. En aquest cas la majoria d'aquestes explotacions tenen entre 400 i 999 caps de porcí, sent les de petita capacitat molt escasses.

4.6. Perspectives del sector porcí a l'Aragó

Com s'ha vist a les taules i diagrames d'evolució del cens, Aragó continuarà sent una de les províncies més fortes en producció porcina a Espanya, i aquesta seguirà incrementant-se progressivament durant els pròxims anys.

En ramaderia porcina es troba molt localitzada en dues zones, a la franja oriental d'Osca (La Llitera i Baix Cinca) i al Baix Aragó, on les densitats són molt elevades, inclús conflictives en algunes ocasions. Tot i que actualment, les noves explotacions es localitzen cap a la província de Saragossa i Terol, més desocupades i lliures de problemes de distanciament entre naus.

Finalment, afegir que el sector porcí aragonès és un sector molt dinàmic, amb bona preparació tècnica i econòmica, sent el que més s'ha desenvolupat en els últims anys a l'Aragó. Aquest desenvolupament, ha sigut en gran part a l'aparició d'empresaris dinàmics i molts joves, que davant la crisi econòmica han optat per quedar-se al sector primari.

ANNEX IV

Estudi climàtic

Índex ANNEX IV.

ESTUDI CLIMÀTIC

1. EL CLIMA D'ARAGÓ	2
2. AGENTS CLIMÀTICS QUE INFLUEIXEN EN L'EXPLOTACIÓ	3
2.1. Temperatura	3
2.2. Règim de glaçades	6
2.3. Precipitació	7
2.4. Vent	8
2.5. Humitat relativa	9
3. CLIMOGRAMA DE LA ZONA	10
4. ÍNDEX CLIMÀTICS	11
4.1. Índex tèrmics	11
4.1.1. Índex de continentalitat de Conrad	11
4.1.2. Índex d'oceanitat	12
4.2. Índex d'aridesa	13
4.2.1. Índex pluviomètric de Lang	13
4.2.2. Índex d'aridesa de Martonne	13
4.3. Índex hídrics	14
4.3.1. Índex de la UNESCO	14
5. CLASSIFICACIONS CLIMÀTIQUES	14
5.1 Classificació climàtica de Köppen	15
5.2 Classificació bioclimàtica de Bagnouls i Gaussen	16

IV. ESTUDI CLIMÀTIC

El clima és un factor determinant en el disseny de qualsevol explotació porcina. Pel disseny i la construcció d'una explotació porcina s'han de tenir en compte les condicions climatològiques a les que estarà exposada per la seva influència en el moment de calcular les instal·lacions i els equips.

1. EL CLIMA D'ARAGÓ

En termes generals, el clima d'Aragó és mediterrani continental amb hiverns freds i estius calorosos i secs.

Geogràficament, Aragó es troba encaixonada pels Pirineus pel nord, el Sistema Ibèric pel sud i l'oest, i les serres costaneres catalanes per l'est; aquestes cadenes muntanyoses actuen com a barreres i frenen la influència suavitzadora dels mars i l'arribada dels vents humits, la qual cosa produeix alta amplitud tèrmica i poques precipitacions.

Hi ha una gran varietat de paisatge a causa dels diferents microclimes que s'originen per l'orografia: Aragó té des de zones estepàries com els Monegres fins glaceres i neus permanents al Pirineu central.

Les temperatures mitjanes anuals a Aragó són relativament altes a causa de la protecció que rep el territori dels sistemes muntanyosos; a la vall de l'Ebre la temperatura mitjana anual és d'uns 15°C i en les zones més altes tan sols de 7°C. L'alta amplitud tèrmica és molt notable en gairebé tot el territori, sobretot a la zona de Terol on a l'hivern se sol baixar per sota dels 10°C negatius, mentre que a l'estiu es rondan els 35°C. La resta del territori oscil·la entre els 10°C i els 14°C de mitjana anual.

Les precipitacions són escasses i irregulars en moltes zones del territori, a causa de l'orografia com ja s'ha comentat; al Pirineu es produeix l'efecte Föhn que provoca un gran contrast entre les zones més altes que poden rebre més de 2.000 mm a l'any entre pluja i neu i les zones més baixes que no arriben a 350 mm a l'any. Les precipitacions a la resta del territori oscil·len entre els 800 mm i els 300 mm anuals.

En gairebé tot el territori sempre hi ha sequera estival, els mesos d'estiu són molt secs i només són pal·liats per les tempestes estivals, les estacions més plujoses són la primavera i la tardor.

El vent dominant és el cerç, que discorre per tota la vall de l'Ebre en direcció nord-oest; s'origina quan hi ha un anticicló al golf de Biscaia i una borrasca a la Mediterrània occidental que canalitza el vent per tota la vall, provocant una sensació de fred a l'hivern i de frescor a l'estiu; a més de ser molt sec, el cerç pot arribar a velocitats de 100 km/h.

L'altre vent important és el xaloc un vent de direcció sud-oest temperat i humit a la primavera i hivern i molt sec a l'estiu, el que provoca una baixada brusca i ràpida de la humitat relativa en l'ambient

2. AGENTS CLIMÀTICS QUE INFLUEIXEN EN L'EXPLOTACIÓ

A continuació s'enumeren els diferents agents climàtics que influeixen a l'hora de realitzar els càlculs de les diferents instal·lacions de què consta l'explotació. Aquests aniran acompanyats d'una breu explicació relacionada a la seva influència. Totes les dades que a continuació s'exposen corresponen a un interval de temps 1999-2012 i són les recollides a l'estació meteorològica de Fraga (Osca).

La posició UTM de l'estació meteorològica és la següent:

- X: 278.804
- Y: 4.600.125
- Altura: 125 m (sobre el nivell del mar)

2.1. Temperatura

A les Taules IV.1, IV.2, IV.3 es mostren les dades de la sèrie climàtica de temperatures que s'han utilitzat per la realització d'aquest annex.

Taula IV.1: Temperatura mitjana mensual i anual per un període de 13 anys (°C).

	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Des	Mitjana
1999	6,8	7,5	12,5	14,8	17,7	23,4	25,6	25,1	21,3	14,5	8,9	3,3	15,1
2000	5,7	8,7	11,2	14,4	19,2	22,3	25,7	25,9	20,3	14,7	7,3	2,7	14,9
2001	1,9	9,9	15,6	15,1	19,7	22,9	24,4	25,4	22,5	15,1	9,6	7,4	15,8
2002	7,2	7,3	14,4	14,9	17,9	23,8	24,3	25,9	19,8	17,0	7,4	-0,3	15,0
2003	5,5	9,2	12,9	13,4	17,4	22,7	25,2	23,2	20,6	15,6	11,6	8,1	15,5
2004	6,8	7,1	11,8	14,7	19,0	25,8	26,7	27,2	20,1	15,2	10,3	7,1	16,0
2005	8,4	5,7	9,5	12,7	16,9	24,0	24,6	25,2	22,2	17,0	8,6	6,7	15,1
2006	3,7	5,1	10,8	15,0	19,7	24,4	26,2	23,8	20,4	16,4	9,2	2,1	14,7
2007	5,1	5,7	12,8	16,4	20,3	23,6	27,8	24,5	21,9	17,6	12,4	3,9	16,0
2008	5,0	9,6	11,9	14,6	19,3	22,9	25,2	24,3	20,8	15,4	6,8	5,6	15,1
2009	6,4	10,3	12,4	15,6	17,5	22,1	25,5	25,1	20,5	15,2	7,6	5,9	15,3
2010	5,9	8,2	11,4	13,4	20,2	24,5	26,4	26,3	21,3	16,6	11,2	6,4	16,0
2011	6,3	7,0	10,2	14,6	17,6	22,0	27,5	25,3	20,6	14,6	9,1	4,7	15,0
2012	4,4	8,2	11,0	16,3	19,8	22,4	24,6	26,0	22,9	16,4	11,8	8,6	16,0
Mitjana	5,7	7,8	12,0	14,7	18,7	23,3	25,7	25,2	21,1	15,8	9,4	5,2	15,4

Taula IV.2: Temperatura mitjana màxima mensual per un període de 13 anys (°C).

	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Des
1999	10,8	12,4	19,3	23,1	25,3	31,5	34,1	34,4	28,5	21,4	16,0	8,6
2000	11,3	15,7	18,2	21,8	26,3	30,2	34,0	34,0	27,7	21,7	13,3	10,3
2001	8,1	18,5	23,1	22,3	27,6	30,8	31,8	33,8	30,8	22,0	15,1	12,3
2002	12,6	14,5	21,4	22,1	25,6	32,3	32,4	34,0	27,7	24,6	13,8	3,3
2003	10,6	16,4	19,5	20,9	23,8	31,1	32,9	30,6	27,9	23,1	17,6	12,8
2004	12,7	12,6	19,6	21,8	26,6	34,0	35,0	36,8	27,1	20,6	15,5	12,0
2005	14,1	10,4	16,2	19,2	24,0	32,2	32,5	33,4	30,1	25,0	15,5	11,5
2006	8,0	12,7	18,5	22,4	27,6	33,0	34,3	31,8	28,2	22,8	14,9	7,7
2007	9,5	12,5	19,7	24,5	28,7	32,1	36,8	32,5	29,2	25,0	18,4	8,1
2008	10,1	16,3	19,1	21,8	26,8	30,6	33,4	32,6	29,2	23,4	16,1	10,8

2009	11,7	17,2	19,3	22,9	24,2	29,9	33,3	33,4	28,2	22,8	13,7	10,0
2010	10,5	14,7	19,4	20,6	28,5	33,1	34,6	35,3	29,6	24,3	18,2	11,2
2011	10,8	12,8	16,8	22,3	25,2	30,4	36,4	33,8	28,8	22,3	16,1	10,4
2012	10,0	16,3	18,0	24,9	28,3	30,4	32,4	34,7	31,7	24,8	16,5	13,0
Mitjana	10,8	14,5	19,1	22,2	26,3	31,5	33,8	33,6	28,9	23,1	15,8	10,1

Taula IV.3: Temperatura mitjana mínima mensual per un període de 13 anys (°C).

	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Des
1999	0,7	2,7	4,7	9,5	10,1	14,9	17,0	16,4	14,7	8,4	2,4	-0,6
2000	1,1	2,4	4,8	7,2	12,4	14,8	17,8	19,1	14,0	9,3	1,8	-1,9
2001	-2,7	2,3	9,0	8,0	12,1	15,2	17,3	17,0	14,0	9,8	4,6	3,3
2002	2,4	1,2	7,9	7,6	10,4	15,2	16,6	18,4	12,4	11,3	2,2	-3,0
2003	1,9	3,1	6,4	6,8	10,6	14,3	17,7	17,0	13,9	9,5	6,1	4,2
2004	1,5	2,1	4,5	7,7	11,4	17,6	18,4	18,0	13,8	10,4	6,0	2,6
2005	3,5	1,7	3,2	6,4	10,2	16,0	16,9	17,2	15,2	10,1	2,6	2,5
2006	0,2	-1,3	3,4	7,7	11,7	16,4	18,1	16,9	13,1	10,9	4,3	-1,9
2007	1,1	0,0	6,6	8,5	12,0	15,3	19,4	16,4	15,6	11,8	7,0	0,9
2008	1,2	3,5	4,8	8,4	12,1	15,4	17,0	16,7	13,1	8,6	-0,1	0,7
2009	2,3	4,2	6,0	7,9	11,9	14,7	18,0	17,0	13,4	9,1	2,6	2,1
2010	1,9	2,7	3,8	7,0	12,2	16,0	18,4	18,2	14,3	10,1	5,6	2,6
2011	2,5	1,4	4,1	7,6	10,0	14,4	19,0	17,4	13,3	8,1	3,4	-0,3
2012	-0,1	1,9	5,0	8,7	11,6	14,8	17,3	18,2	14,7	8,9	8,1	4,8
Mitjana	1,2	2,0	5,3	7,8	11,3	15,3	17,8	17,4	14,0	9,7	4,0	1,1

A la Figura IV.1 es mostra gràficament l'evolució de les temperatures mitjanes al llarg d'un any.

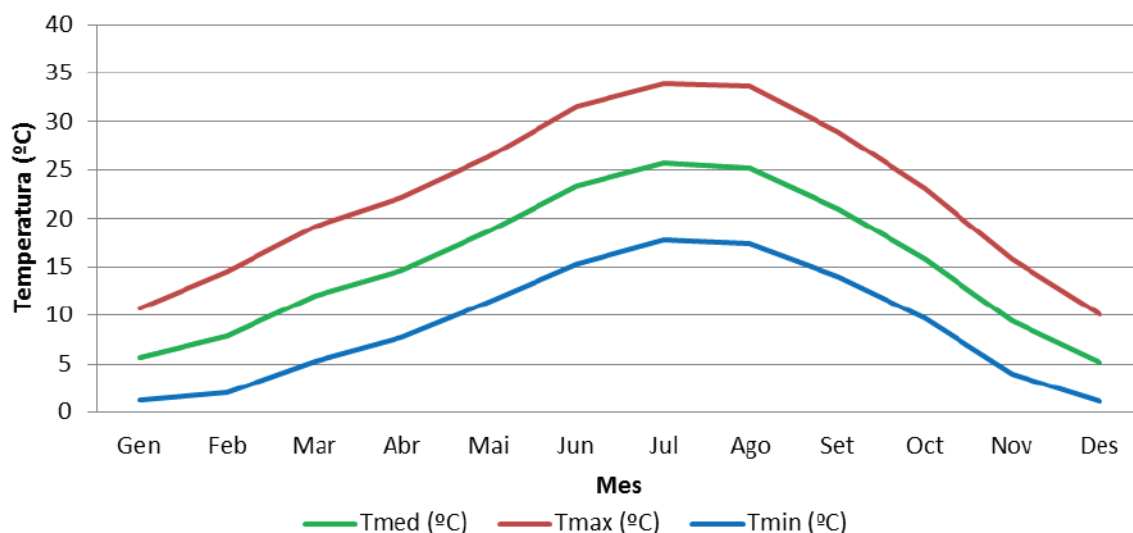


Figura IV.1: Variació de temperatures mitjanes al llarg d'un any.

A la Taula IV.4 i a la Figura IV.2 es detallen les temperatures màximes i mínimes per un període de 13 anys.

Taula IV.4: Temperatures màximes i mínimes per un període de 13 anys.

Any	Màxima (°C)	Mínima (°C)
1999	39,9	-6,9
2000	38,5	-6,6
2001	38	-7,2
2002	39,1	-9,4
2003	37,6	-3,6
2004	41,5	-6,4
2005	39,6	-4,6
2006	39,9	-8,1
2007	40,1	-4,6
2008	41,2	-9,8
2009	39	-5,1
2010	40,1	-6,2
2011	39,8	-8,7
2012	39,5	-9,4

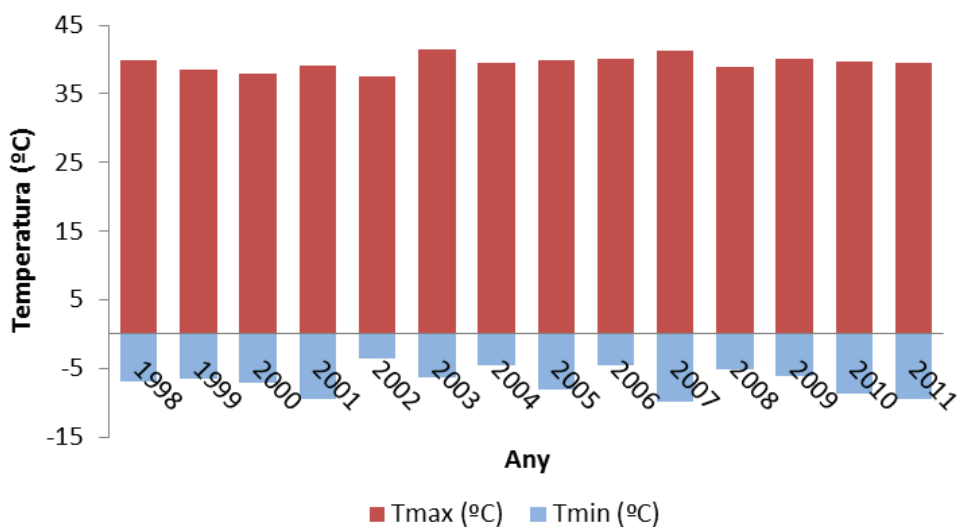


Figura IV.2: Temperatures màximes i mínimes per un període de 13 anys

Segons aquestes dades podem apreciar que es produeixen forts contrastos tèrmics, accentuant-se entre l'estiu i l'hivern. Aquests contrastos, divideixen l'any tèrmic en dos períodes ben diferenciats, un hivernal i fred, i un altre estival i calorós, sent les estacions intermèdies curtes i cada cop menys perceptibles.

Realitzant una mitjana entre els anys dels que disposem, s'obté una temperatura mitjana anual de 15,4 °C, la mínima absoluta d'aquests anys és de -9,8 °C i la màxima absoluta és de 41,5 °C.

Per tots aquests motius climàtics, sequedat i calor a l'estiu, i fred intens a l'hivern estaria justificat emprar materials aïllants en la construcció de les naus, així com dotar-les de sistema de calefacció i ventilació. Malgrat això, no serà el cas d'aquesta explotació.

En primer lloc, el sistema de ventilació, com es veurà en l'*Annex IX: Instal·lació de ventilació*, serà natural, és a dir, que amb l'obertura de les finestres i l'obertura superior, la nau queda perfectament ventilada.

En segon lloc, el sistema de calefacció, possiblement el més complex ja que en els mesos de major fred, està directament relacionat amb l'estat de l'animal (a més pes de l'animal menys calor requereix i més calor desprèn). La integradora que es preveu que aporti els animals considera que no cal un sistema de calefacció, però per seguretat s'adquiriran estufes de carbó que es fessin servir si els porcs arribessin a l'explotació en ple hivern, una altra mesura serà dividir la nau en dues parts mitjançant un plàstic disminuint el volum i per tant, augmentant el calor.

2.2. Règim de glaçades

A partir de la sèrie climàtica anterior, a la Taula IV.5 s'anoten els intervals de glaçades.

Taula IV.5: Intervals de glaçades.

Interval	Primera glaçada	Última glaçada
1999/2000	6 novembre	6 abril
2000/2001	14 novembre	3 març
2001/2002	10 novembre	15 març
2002/2003	9 novembre	3 març
2003/2004	27 novembre	19 març
2004/2005	10 desembre	26 març
2005/2006	12 novembre	19 març
2006/2007	8 novembre	1 març
2007/2008	10 desembre	22 març
2008/2009	4 novembre	6 març
2009/2010	16 novembre	10 març
2010/2011	25 novembre	17 març
2011/2012	24 novembre	11 març

En aquesta sèrie, el major període de glaçades queda comprès entre el 6 de novembre i el 6 d'abril; és a dir, en un any hi ha 153 dies amb risc de glaçada, mentre que la resta, 212 són lliures de glaçades.

De la mateixa manera, el període de glaçades més curt s'ubica entre el 10 de desembre i el 22 de març, amb un total de 103 dies amb risc de glaçada i 262 dies lliures de gelades.

Finalment, el període mitjà de glaçades començaria a mitjans de nombre, entre els dies 10 i 25; i acabaria a meitat de març, sent ocasionals i molt puntuals les glaçades a partir del 19 de març.

2.3. Precipitació

Conèixer les precipitacions és imprescindible en qualsevol estudi climàtic, tot i així, possiblement és l'agent climàtic menys influent, ja que el producte generat per l'explotació seran porcs, que estaran sota cobert i no estaran influenciats per les pluges.

A la Taula IV.6 es mostra la precipitació acumulada mensualment i la total anual, per al període de 13 anys seleccionat.

Taula IV.6: Precipitació mensual i anual del període considerat (mm).

	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Des	TOTAL
1999	3,6	9,2	9,6	40,6	29,8	2,2	3,6	9,2	20,0	4,6	7,8	25,5	165,7
2000	15,2	0,6	62,5	26,4	80,5	13,4	8,6	88,4	69,1	37,8	2,2	0,0	404,7
2001	1,4	0,0	55,9	17,4	3,6	49,6	1,8	5,0	0,2	118,0	31,6	13,6	298,1
2002	2,0	4,4	18,4	6,2	39,1	10,0	28,1	16,2	25,8	23,1	40,0	2,2	215,5
2003	23,2	0,6	22,9	39,4	72,3	37,0	20,2	34,2	48,2	29,4	19,0	22,0	368,4
2004	13,4	59,9	31,8	31,3	44,2	9,1	0,2	21,6	64,7	49,9	94,7	17,8	438,6
2005	4,2	48,6	32,8	68,6	37,3	7,8	29,4	8,2	8,2	24,3	1,2	24,5	295,1
2006	1,8	10,4	10,9	1,0	26,5	11,0	1,8	13,5	40,0	58,9	41,2	8,2	225,2
2007	28,2	9,2	3,6	0,8	3,6	3,2	4,0	11,4	56,4	19,9	5,4	15,6	161,3
2008	8,4	10,2	9,2	96,0	35,3	10,1	1,4	2,2	4,9	26,6	4,2	4,4	212,9
2009	13,4	10,0	2,8	32,1	153,2	35,1	16,5	7,3	32,1	51,2	23,0	22,0	398,7
2010	25,5	13,2	30,4	94,6	1,4	11,5	4,4	7,2	22,8	19,0	4,4	37,4	271,8
2011	68,7	23,0	25,8	27,9	30,0	37,7	0,0	32,4	23,0	34,2	11,6	10,5	324,8
2012	6,0	9,2	67,4	30,5	46,7	6,6	10,5	1,0	8,4	17,2	48,8	0,4	252,7
Mitjana	15,4	14,9	27,4	36,6	43,1	17,5	9,3	18,4	30,3	36,7	23,9	14,6	288,1

Amb les dades exposades, podem comprovar que la pluviometria de la zona és baixa, amb una mitjana de 288,1 mm anuals. A la Figura IV.3 es representa gràficament la pluviometria mitjana mensual per al període considerat.

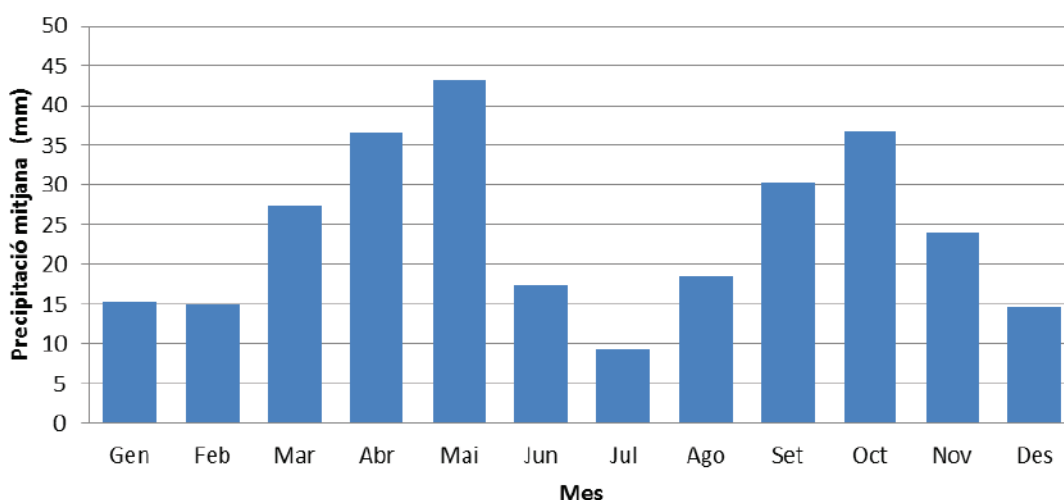


Figura IV.3: Pluviometria mitjana mensual per al període considerat.

2.4. Vent

Un dels trets més rellevants del clima d'aquesta regió és el vent anomenat "cerç" (mestral), procedent del nord-oest. La característica més important d'aquest vent és que és un corrent freda i dessecant tant a l'hivern com a l'estiu.

En sentit contrari, oposat al cerç, tenim el xaloc, un vent de menys velocitat i constància que el cerç. El xaloc és l'altre vent dominant, i acostuma aparèixer amb els temporals de la primavera i la tardor.

En aquest cas únicament es disposen de dades per un període de 10 anys, a la Taula IV.7 s'observen les velocitats mitjanes mensuals expressades en km/h.

Taula IV.7: Velocitats mitjanes mensuals del vent (km/h).

	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Des	Mitjana
2003	3,82	8,28	6,32	6,26	8,44	8,23	8,19	7,50	5,55	5,18	6,98	6,10	6,74
2004	8,51	7,66	5,57	7,62	6,94	7,23	6,96	5,47	4,90	6,27	4,60	6,20	6,49
2005	8,86	5,41	7,17	7,52	6,54	7,18	7,21	6,53	6,28	5,18	5,34	6,74	6,66
2006	6,83	8,43	7,68	9,74	7,08	6,36	7,86	7,69	5,40	2,93	3,89	2,54	6,37
2007	3,00	3,83	7,84	5,07	4,33	3,76	3,72	6,96	4,08	2,47	2,95	2,30	4,19
2008	2,40	4,96	8,00	2,20	6,55	4,39	5,66	5,03	4,04	2,69	2,38	5,10	4,45
2009	2,85	2,23	10,63	5,21	3,94	4,15	4,34	4,06	3,07	2,71	4,23	4,44	4,32
2010	5,24	6,03	5,04	4,75	4,80	3,42	4,53	3,31	2,77	3,44	5,42	5,86	4,55
2011	8,07	8,09	7,17	5,57	8,16	6,97	7,12	6,49	5,64	5,84	6,98	6,00	6,84
2012	3,93	6,70	6,87	6,46	6,45	7,51	8,73	7,41	5,71	4,61	3,70	6,63	6,23
Mitjana	5,35	6,16	7,23	6,04	6,32	5,92	6,43	6,04	4,74	4,13	4,65	5,19	5,68

En aquesta zona els dies de vent són nombrosos, i com podem observar a la Taula IV.7, la velocitat del vent no és molt elevada. Amb tot això i a causa de les característiques de tots dos vents dominants a la zona, haurem tenir cura que el vent no incideixi directa i perpendicularment sobre les naus per evitar que els animals es refredin. A la Figura IV.4 s'observa l'evolució de la velocitat mitjana mensual del vent al llarg de l'any.

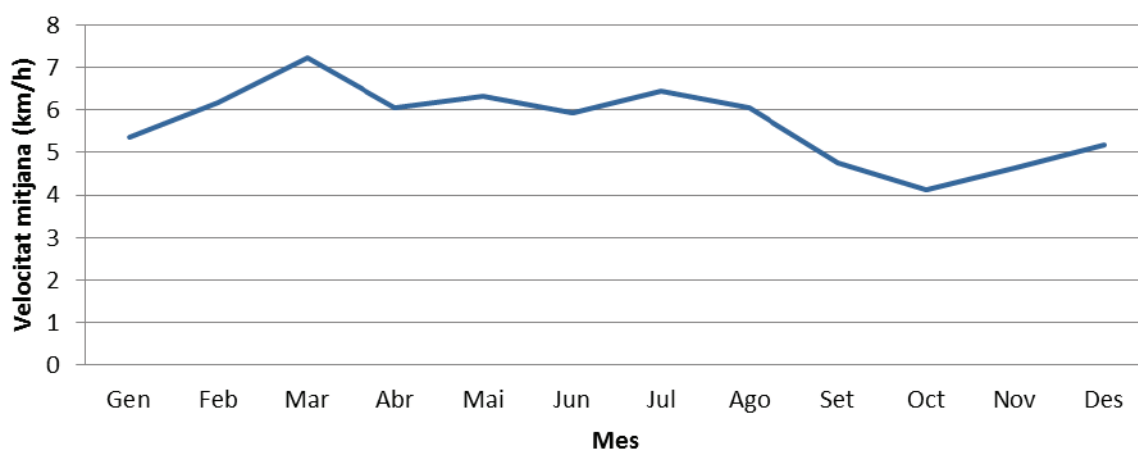


Figura IV.4: Evolució de la velocitat mitjana mensual del vent al llarg de l'any.

A la Taula IV.8 és mostren les rafegues màximes registrades per l'estació meteorològica, i a la Figura IV.5 es representa la rosa dels vents característica de la zona estudiada.

Taula IV.8: Rafegues màximes de vent registrades

Any	m/s	km/h
2003	6,4	23,04
2004	6,4	23,04
2005	6	21,6
2006	7,4	26,64
2007	6,1	21,96
2008	6,5	23,4
2009	6,6	23,76
2010	8,3	29,88
2011	5,8	20,88
2012	6,7	24,12

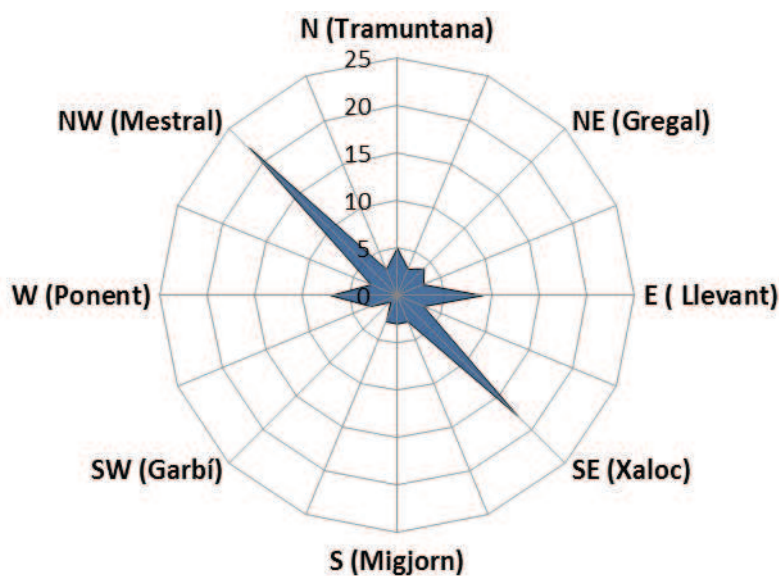


Figura IV.5: Rosa dels vents de la zona.

2.5. Humitat relativa

La humitat relativa és la relació que existeix entre la quantitat de vapor d'aigua i la quantitat de vapor que conté l'aire quan es troba a la mateixa temperatura. És un factor important alhora de calcular el sistema de ventilació de els naus.

A la Taula IV.9 i a la Figura IV.6 es mostren les variacions d'humitat relativa mitjana al llarg de cada mes durant el període seleccionat.

Taula IV.9: Variacions d'humitat relativa mitjana al llarg de cada mes.

	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Des	Mitjana
1999	79	81	62	60	63	53	52	56	63	69	77	85	67
2000	79	63	67	61	67	59	56	66	74	82	77	76	69
2001	86	64	67	62	63	60	54	55	60	74	79	87	68
2002	82	72	65	50	64	50	57	58	62	80	77	93	68
2003	87	69	67	67	60	50	55	63	72	77	76	84	69
2004	70	71	69	64	62	55	54	55	76	76	86	83	68
2005	73	85	69	70	67	56	57	60	67	71	76	82	69
2006	78	63	61	56	55	57	53	61	67	82	83	88	67
2007	86	76	65	62	54	55	54	51	71	81	82	90	69
2008	88	74	56	78	59	58	53	56	65	74	71	77	67
2009	86	79	53	58	70	60	55	57	65	73	76	79	68
2010	79	70	62	68	55	51	51	55	62	69	71	78	64
2011	75	69	64	64	55	57	48	53	61	67	70	73	63
2012	80	66	67	61	56	52	52	57	62	69	88	81	66
Mitjana	81	72	64	63	61	55	54	57	66	75	78	83	67

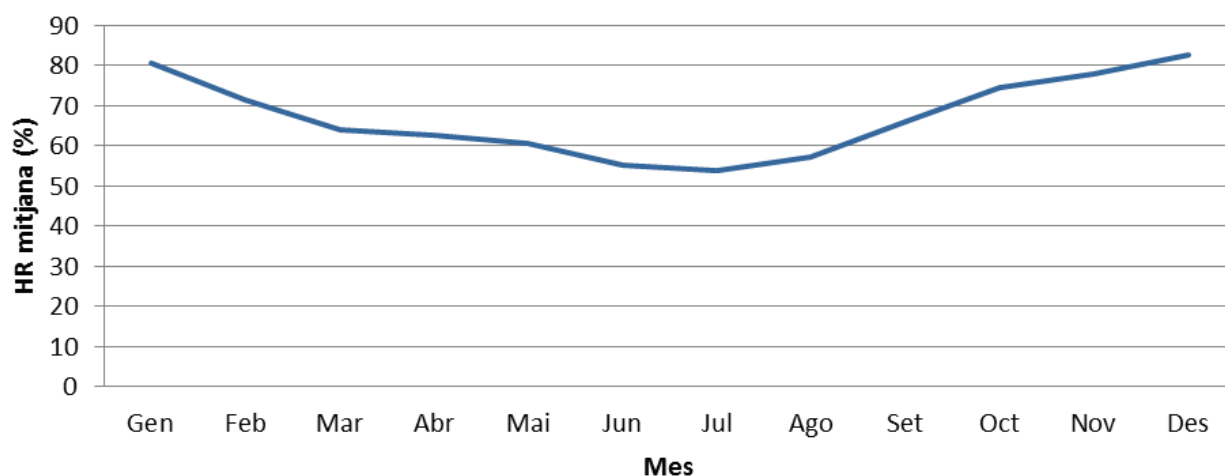


Figura IV.6: Variacions d'humitat relativa mitjana al llarg de cada mes.

3. CLIMOGRAMA DE LA ZONA

Els climogrames són gràfics de doble entrada en les quals es presenten resumits els valors de precipitació i temperatura recollits en una estació meteorològica determinada.

Generalment es representen els valors mitjans de cada mes de l'any tenint en compte els valors de precipitació atmosfèrica i la temperatura mitjana recollits al llarg de la darrera sèrie climatològica completa.

En l'eix d'abscisses del climograma hi figuren els mesos de l'any i en l'eix d'ordenades de la dreta l'escala de les temperatures mentre que en l'altre eix d'ordenades, a l'esquerra, l'escala de les precipitacions.

L'escala de precipitacions és sempre el doble que la de temperatures i així es pot observar si hi ha un període d'aridesa, ja que segons Gaussen el període d'aridesa queda definit segons l'expressió:

$$P(mm) < 2 \cdot T (^{\circ}C)$$

A la Figura IV.7 es mostra el diagrama ombrotèrmic de la zona, construït a partir de les dades climàtiques extretes de l'estació meteorològica.

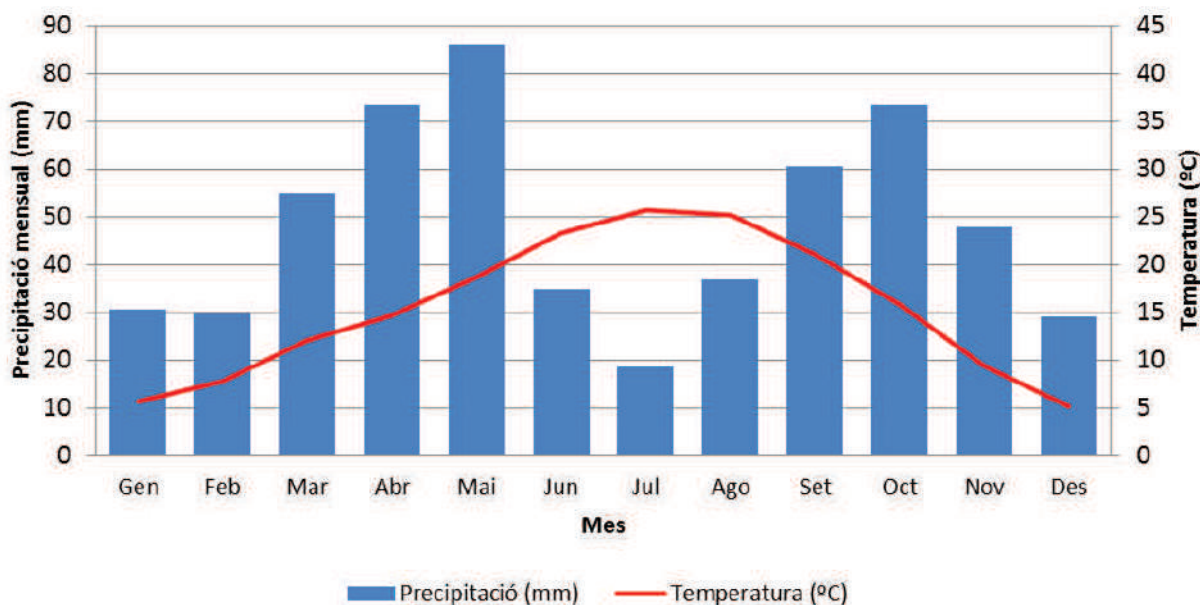


Figura IV.7: Diagrama ombrotèrmic de la zona.

Cal destacar que quan la precipitació és inferior a 2 vegades la temperatura mitjana el mes és considera àrid. En canvi, si la precipitació és superior a aquest valor, es considera semihumit; i humit si la precipitació supera en tres vegades la temperatura mitjana mensual.

4. ÍNDEX CLIMÀTICS

Els índex climàtics són el resultat de fórmules, en les que el seu resultat reflexa situacions molts properes a la realitat respecte al medi extern que ens envolta.

A continuació es determinen alguns d'aquests índex utilitzant les dades de temperatura, precipitació, etc. proporcionats per l'estació meteorològica de Fraga.

4.1. Índex tèrmics

4.1.1. Índex de continentalitat de Conrad

$$IC = \frac{1,7 \cdot A}{\sin \theta} - 14$$

- On:
 - A: amplitud anual mitjana de la temperatura (°C). Variació anual de la temperatura (diferència entre les temperatures mitjanes dels mesos extrems).
 - θ : Latitud

En el nostre cas::

- Desembre: 5,2°C
- Juliol: 25,7°C
- Latitud: 41° 31' 34"

$$IC = \frac{1,7 \cdot (25,7 - 5,2)}{\sin 41^{\circ} 31' 34''} - 14 = \mathbf{39,12}$$

Si comprovem el resultat a la Taula IV.10 del Worldwide Bioclimatic Classification System (WBCS) observem que es tracta d'un clima oceànic, però donats que ens trobem en un extrem direm que el clima és **subcontinental**.

Taula IV.10: Classificació climàtica per l'índex de Conrad (WBCS).

IC	Clima
(-20, 20)	Hiperoceànic
(20, 40)	Oceànic
(40, 60)	Subcontinental
(60, 80)	Continental
(80, 120)	Hipercontinental

4.1.2. Índex d'oceanitat

$$M = \frac{(T_o - T_a)}{A}$$

- On:
 - A: amplitud anual mitjana de la temperatura (°C)
 - T_o : Temperatura mitjana a l'octubre (°C)
 - T_a : Temperatura mitjana a l'abril (°C)

En el nostre cas:

- A: 20,5°C (calculat anteriorment)
- Octubre: 15,8°C
- Abril: 14,7°C

$$M = \frac{(15,8 - 14,7)}{20,5} = \mathbf{0,05}$$

Amb e valor calculat i sabent que aquest index es contradiu amb l'anterior podem dir que es tracta d'una zona amb **poca influència oceànica**.

4.2. Índex d'aridesa

4.2.1. Índex pluviomètric de Lang

$$I_L = \frac{P}{T}$$

- On:
 - P: precipitació total anual (mm)
 - T: Temperatura mitjana anual (°C)

En el nostre cas:

- P: 288,1 mm
- T: 15,4 °C

$$I_L = \frac{288,1}{15,4} = 18,71$$

Si comprovem el valor 18,71 amb la Taula IV.11, veiem que es troba situat dins l'interval 10-40, per tant considerarem que la zona és **Àrida**.

Taula IV.11: Classificació climàtica per l'índex de Lang.

I_L	Clima
>160	Humit
160-100	Temperat humit
100-60	Temperat càlid
40-60	Estepari
10-40	Àrid

4.2.2. Índex d'aridesa de Martonne

$$I_M = \frac{P}{T + 10}$$

- On:
 - P: precipitació total anual (mm)
 - T: Temperatura mitjana anual (°C)

En el nostre cas:

- P: 288,1 mm
- T: 15,4 °C

$$I_M = \frac{288,1}{15,4 + 10} = 11,34$$

Si comprovem el valor 11,34 amb la Taula IV.12 el podem considerar com a **zona semiàrida**, típica de la zona Mediterrània.

Taula IV.12: Classificació climàtica per l'índex de Martonne.

I_M	Zona
>60	Perhumida
60-30	Humida
30-20	Subhumida
10-20	Semiàrida de tipus Mediterrani
5-10	Semidesèrtica (Àrid)
5-0	Desèrtica (Àrid extrem)

4.3. Índex hídrics

4.3.1. Índex de la UNESCO

$$I_H = \frac{R}{E}$$

- On:
 - R: valor mitjà anual de les quantitats de precipitació (mm)
 - E: valor mitjà anual de les quantitats de ETP anual (mm)

En el nostre cas:

- P: 288,1 mm
- E: 1.034 mm/any

$$I_H = \frac{288,1}{1.034} = 0,28$$

Segons la Taula IV.13, a l'estar comprés dintre de l'interval 0,2-0,5; es tracta d'una **zona semiàrida**.

Taula IV.13: Classificació climàtica per l'índex hídric de la UNESCO.

I_H	Zona
<0,03	Hiperàrida
0,03-0,20	Àrida
0,20-0,50	Semiàrida
0,50-0,75	Subhumida

5. CLASSIFICACIONS CLIMÀTIQUES

Les classificacions climàtiques recorren únicament a fenòmens meteorològics, utilitzant per a això un ampli nombre de conceptes. La calor, el fred, la pluja, la neu, la sequera, etc.

Entre les nombroses classificacions conegudes, s'han emprat en aquest treball dues d'elles, àmpliament utilitzades en altres projectes per la seva simplicitat i rigor:

- Classificació climàtica de Köppen
- Classificació bioclimàtica de Bagnouls i Gaussen

5.1 Classificació climàtica de Köppen

La classificació climàtica de Köppen es va establir l'any 1918. Ha estat revisada diverses vegades, per això és de les més utilitzades i segueix sent una de les més conegudes.

Està basada en la subdivisió dels climes terrestres dins de cinc grans tipus, els quals estan representats per les lletres majúscules A, B, C, D i E (Taula IV.14). Cada un d'aquests tipus de clima, definit per criteris de temperatures, excepte el B, que ho està per criteris d'humitat (relació entre la precipitació i l'evaporació). S'estableixen també una segona i tercera subdivisions en funció del règim hídric i del règim tèrmic respectivament.

Taula IV.14: Subdivisió climàtica terrestre.

Grup	Denominació	Criteri de classificació	Característiques
A	Climes tropicals	Temperatura mitjana superior a 18°C tots els mesos	Absència d'hivern
B	Climes secs	Evaporació superior a la precipitació	No existeixen cursos d'aigua permanents (rius)
C	Climes temperats	Temperatura mitjana del mes més fred entre -3°C i 18°C, i del mes més càlid superior a 10°C	Presenten hivern i estiu
D	Climes freds	Temperatura mitjana del mes més fred inferior a -3°C, i del mes més càlid superior a 10°C	Isoterma de 10°C coincideix amb el límit septentrional de creixement del bosc
E	Climes de gel	Temperatura mitjana del mes més càlid inferior a 10°C	No tenen estiu

La segona subdivisió queda definida en funció de la distribució estacional de la precipitació per les lletres minúscules:

- **f:** humit. Plujós tot l'any, sense estació seca . Per als climes A, C i D.
- **s:** estació seca a l'estiu. Per als climes A i C.
- **w:** estació seca a l'hivern. Per als climes A, D i D.
- **m:** monsonic. Intenses pluges tot l'any amb un curt període de sequera

Per als climes secs del grup B es defineixen dos subgrups propis:

- **S:** estepa o semiàrid caracteritzat per les seves praderies
- **W:** desèrtic o àrid. La precipitació anual és inferior a 400 mm

També es defineixen dos subgrups propis per als climes de tipus E:

- **T:** tundra. Temperatura del mes més càlid superior a 0°C
- **F:** gel perpetu. Temperatura inferior a 0°C per a tots els mesos de l'any

Segons Köppen de la combinació de grups i subgrups s'obtenen els 12 tipus de climes bàsics, tal i com mostra la Taula IV.15.

Taula IV.15: Classificació climàtica de Köppen.

Clima	Denominació	Característiques
Af	Clima de selva tropical plujosa	Precipitació superior a 600mm el mes més sec
Aw	Clima de sabana tropical	Al menys un mes amb precipitació inferior a 600mm
Am	Clima monsonic	Precipitació menora a 600mm el mes més sec
BS	Clima d'estepa	Clima àrid continental
BW	Clima desèrtic	Precipitació anual inferior a 400mm
Cf	Clima temperat humit sense estació seca	Precipitació major a 300mm el mes més sec
Cs	Clima temperat amb estiu sec	La precipitació del mes més sec de l'estiu és inferior a 300mm i la del mes més plujos de l'hivern tres vegades superior
Cw	Clima temperat amb estació hivernal seca	El mes més humit de l'estiu es deu vegades superior al més sec de l'hivern
Df	Clima boreal de neus i bosc amb hiverns humits	No hi ha estació seca
Dw	Clima boreal de neus i bosc amb hiverns secs	Hi ha una estació seca a l'hivern
ET	Clima de tundra	Temperatura mitjana del mes més càlid inferior a 10°C i superior a 0°C
EF	Clima de gels permanents	La temperatura mitjana del mes més càlid és inferior a 0°C

Per matisar el clima, Köppen fa una tercera subdivisió en funció del règim tèrmic estacional i la temperatura mitjana anual:

- **a:** estiu calorós. Temperatura mitjana del mes més càlid superior a 22°C. Per als climes C i D.
- **b:** estiu càlid. Temperatura mitjana del mes més càlid inferior a 22°C, però amb almenys quatre mesos amb temperatura mitjana superior a 10 °C. Per als climes C i D.
- **c:** estiu curt i fresc. Almenys quatre mesos amb temperatura mitjana superior a 10°C. Per als climes C i D.
- **d:** hivern molt fred. Temperatura mitjana del mes més fred inferior a -38°C. Només per a climes D.
- **h:** calorós i sec. Temperatura mitjana anual superior a 18°C. Només per a climes B.
- **k:** fred i sec. Temperatura mitjana anual inferior a 18°C. Només per a climes B.

Fora de la classificació general queda definit el clima de muntanya , que es denota per la lletra majúscula H.

Segons Köppen es tracta d'un **Clima temperat càlid (C) amb estació seca a l'estiu (Cs) i amb estiu de calorós a càlid (Csa o Csb)**. Dins de les grans categories climàtiques a què fa referència es tractaria igualment d'un Clima Mediterrani.

5.2 Classificació bioclimàtica de Bagnouls i Gaussen

La classificació de Bagnouls i Gaussen es realitza en funció de la temperatura mitjana mensual i precipitació mensual acumulada. Per això és necessari disposar del diagrama ombrotèrmic per definir els períodes secs i plujosos. A la Figura IV.8 és mostra un altre cop de manera més detallada i precisa el diagrama ombrotèrmic de la zona.

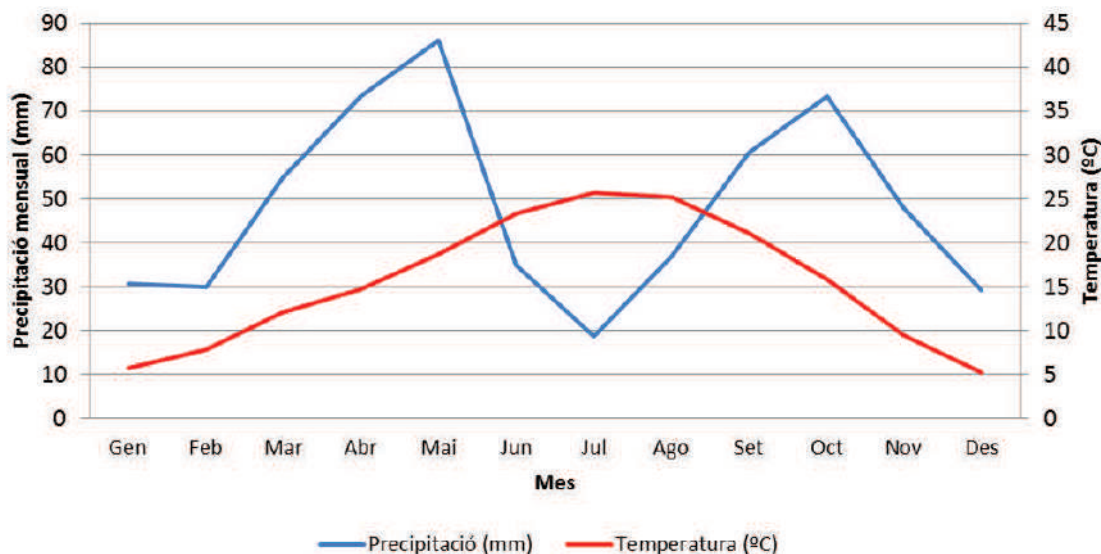


Figura IV.8: Diagrama ombrotèrmic de la zona.

En primer lloc es realitza un primera classificació amb tres climes:

- **Climes càlids i temperat-càlids:** amb la corba tèrmica sempre positiva; tots els mesos $T_i > 0^\circ\text{C}$, (1 a 7).
- **Climes freds i temperat-freds:** amb la corba tèrmica negativa en algun període de l'any; algun mes $T_i < 0^\circ\text{C}$, (8 a 11).
- **Climes glaciar:** amb la corba tèrmica negativa tot l'any; tots els mesos $T_i < 0^\circ\text{C}$, (12).

A continuació s'estableixen les regions bioclimàtiques (Taula IV.16):

Taula IV.16: Classificació climàtica de Bagnouls i Gaussen.

Clima	Regió bioclimàtica	Núm. mesos		Altres denominacions
		$T_i > 0^\circ\text{C}$	$P_i < 2 T_i$	
Càlid i temperat-càlids	1. Termoerémica	12	12	Desèrtica càlida
	2. Termohemierémica	12	9-11	Subdesèrtica càlida
	3. Termoxerotérica (dies llargs de sequera)	12	1-8	Mediterrània càlida
	4. Termoxeroximérica (dies curts de sequera)	12	1-8	Tropical càlida
	5. Bixérica (dos períodes de sequera anuals)	12	1-11	Bixérica
	6. Termoxérica ($T_{\min} > 15^\circ\text{C}$)	12	0	Axérica càlida
	7. Mesoaxérica ($T_{\min} < 15^\circ\text{C}$)	12	0	Axérica temperada
	8. Psicroerémica	1-11	11-12	Desèrtica freda
	9. Psicohemierémica	1-11	9-10	Subdesèrtica freda
Freds i temperat-freds	10. Psicroxerotérica	1-11	1-8	Submediterrània
	11. Psicroaxérica	1-11	0	Axérica freda
Glaciar	12. Criomèrica	0	-	Glacial

Segons la classificació bioclimàtica, podem dir que es tracta d'un **clima temperat-càlid** i que estem en una zona Mediterrània càlida, anomenada per Gaussen **Termoxerotérica**.

ANNEX V

Estudi d'alternatives

Índex ANNEX V.

ESTUDI D'ALTERNATIVES

1. DISTRIBUCIÓ DE LA NAU	3
1.1. Un passadís	3
1.2. Dos passadissos	3
1.3. Alternativa adoptada	4
2. TANCAMENT LATERAL	4
2.1. Tancament prefabricat en central	4
2.2. Tancament d'obra	5
2.3. Alternativa adoptada	5
3. TIPUS DE COBERTA I MATERIAL	5
3.1. Coberta a una aigua	5
3.2. Coberta a dues aigües	6
3.3. Coberta de teula	6
3.4. Coberta de fibrociment	7
3.5. Alternativa adoptada	7
4. VENTILACIÓ	7
4.1. Ventilació natural o estàtica	7
4.1.1. Ventilació estàtica horitzontal	8
4.1.2. Ventilació estàtica vertical	8
4.2. Ventilació forçada	8
4.2.1. Ventilació forçada per extracció	9
4.2.2. Ventilació forçada per sobrepressió	9
4.2.3. Ventilació forçada equilibrada	9
4.3. Alternativa adoptada	10
5. SUPERFÍCIE DE LES CORRALINES	10
5.1. Jaç de palla	10
5.2. Engraellat parcial	10
5.3. Engraellat total	11
5.4. Alternativa adoptada	11

6. SISTEMA D'ALIMENTACIÓ	11
6.1. Sistema manual	11
6.2. Sistema automàtic	12
6.3. Sistema per identificació electrònica	12
6.4. Alternativa adoptada	13
7. MENJADORES	13
7.1. Menjadora de formigó armat	13
7.2. Tremuja d'acer	13
7.3. Tremuja holandesa	14
7.4. Tremuja circular de gran capacitat	15
7.5. Alternativa adoptada	15
8. ABEURADORS	15
8.1. Tipus xumet	15
8.2. Tipus cassoleta	16
8.3. Tipus nivell constant	16
8.4. Alternativa adoptada	16
9. ESTRUCTURA ECONÒMICA DE LA PRODUCCIÓ	17
9.1. Explotacions finançades	17
9.2. Explotacions integrades	17
9.2.1. Integració vertical	17
9.2.2. Integració horitzontal	18
9.3. Alternativa adoptada	18

V. ESTUDI D'ALTERNATIVES

1. DISTRIBUCIÓ DE LA NAU

Normalment en naus destinades a l'engreix porcí, hi ha dues maneres de distribuir les corralines a l'interior de la nau. La primera manera consta en dividir la nau amb un passadís central i corralines a cada costat del mateix (Figura V.1). Per una altra banda, la segona opció és distribuir la nau amb dos passadissos i corralines a banda i banda, de tal manera que les corralines centrals queden juntes (Figura V.2).

A continuació s'expliquen detalladament les alternatives, així com els seus avantatges i inconvenients.

1.1. Un passadís

Els principals avantatges d'aquest sistema és que facilita la ventilació natura i l'entrada de llum de l'exterior.

Per contra, necessitarem naus amb molta llargada si volem tenir grans capacitats. A la vegada, aquestes grans llargades dificulten el maneig: moviment d'animals, distribució del pinso, distribució de l'aigua, etc.

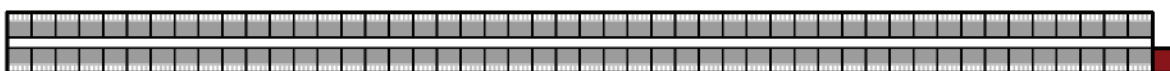


Figura V.1: Esquema d'una explotació amb passadís central.

1.2. Dos passadissos

En aquest cas, podem aconseguir naus de gran capacitat sense necessitat de grans llargades. A la vegada, que aconseguirem facilitar el maneig, sectoritzar les instal·lacions i millorar el moviment dels animals.

Per contra, degut a l'amplada la ventilació estàtica es veurà afectada i obligarà a prendre mesures de ventilació forçada o bé realitzar naus amb cavallet de ventilació o xemeneies. Igual que la ventilació, la il·luminació també es veurà perjudicada, i en conseqüència les corralines centrals quedaran més fosques.

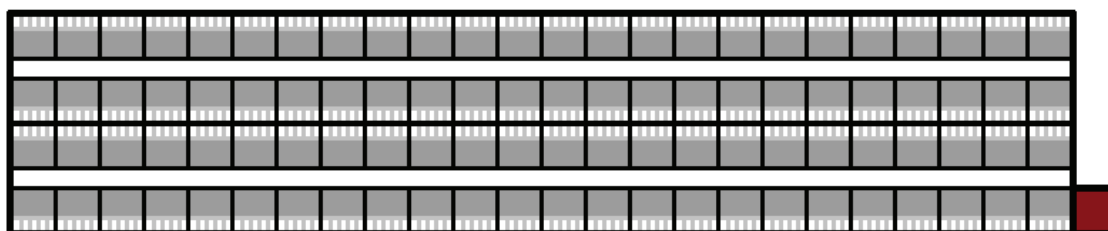


Figura V.2: Esquema d'una explotació amb dos passadissos.

1.3. Alternativa adoptada

La distribució serà amb dos passadissos centrals, veure *Plànol Núm. 4: Planta de distribució*. La raó d'aquesta elecció és facilitar el maneig i la circulació d'animals durant el procés d'entrada i sortida de la nau.

Un altre motiu d'elecció d'aquesta alternativa és evitar una llargada excessiva de la nau, que podria comportar un incompliment de la normativa municipal.

2. TANCAMENT LATERAL

Bàsicament, existeixen dos tipus de tancament vàlids i útils en explotacions de porcí d'engreix, els tancaments prefabricats en central (Figura V.3) que són els més utilitzats actualment; i els tancaments d'obra (Figura V.4), cada cop més en desús degut a un major temps d'execució de l'obra.

A continuació, s'expliquen detalladament les alternatives, així com els seus avantatges i inconvenients.

2.1. Tancament prefabricat en central

Els tancaments prefabricats són elaborats amb una major uniformitat que els fabricats in situ, per tant serà menor la necessitat de control de peces al destí. A la vegada, aconseguim una major rapidesa en l'execució de la construcció, que repercuteix en un menor cost d'execució de l'obra.



Figura V.3: Tancament prefabricat de formigó.

Per contra, el preu d'aquestes peces és elevat i no es troben disponibles tot tipus de mesures, ens hem d'ajustar a mides estàndards. Aquests tancaments, no permeten improvisacions ja que ajusten totes les peces a la perfecció, i necessiten de mà d'obra i maquinària especialitzada per la seva col·locació.

2.2. Tancament d'obra

El principal avantatge de les parets d'obra és que l'obra pot ser executada per professionals de l'entorn geogràfic, sense necessitat d'utilitzar personal especialitzat; que permet fer modificacions i improvisacions. El cost unitari és menor que els panells prefabricats, però degut a que els temps d'execució és superior, comporta un increment del cost final d'execució.



Figura V.4: Tancament d'obra amb blocs ceràmics.

Per contra, aquest sistema aporta heterogeneïtat al tancament en relació amb els panells citats anteriorment. Com s'ha comentat, el temps d'execució és superior, repercutint en gran mesura al cost final.

2.3. Alternativa adoptada

El material escollit és un tancament prefabricat de formigó armat amb capa intermèdia d'aïllament, amb l'objectiu d'aconseguir una bona condició de benestar a l'interior de la nau.

A la vegada, s'escull aquesta alternativa ja que interessa una execució ràpida de l'obra per una posada en marxa imminent de l'explotació.

3. TIPUS DE COBERTA I MATERIAL

En primer lloc i d'acord amb la tipologia de les naus és plantegen dues tipologies diferents, coberta a una aigua o coberta a dues aigües. En segon lloc, s'haurà d'escollir entre dues alternatives el tipus de material, en aquest cas entre una coberta amb teula (Figura V.6) o una coberta amb fibrociment (Figura V.7).

A continuació, s'expliquen detalladament les alternatives, així com els seus avantatges i inconvenients.

3.1. Coberta a una aigua

El principal avantatge d'aquest tipus de coberta és la seva baixa complexitat constructiva i un menor cost respecte altres tipologies de cobertes.

Òbviament, per contra no pot ser utilitzada aquesta coberta en construccions de naus de gran amplada.

3.2. Coberta a dues aigües

En aquest cas, les cobertes a dues aigües (Figura V.5) són ideals per naus de grans amplades, a la vegada que existeix la possibilitat de construir un carener per tal de facilitar i millorar la ventilació.



Figura V.5: Construcció d'una coberta a dues aigües amb elements prefabricats.

Per contra, en aquesta tipologia de coberta es produeix una major acumulació de gasos i el preu de la construcció és més elevat.

3.3. Coberta de teula

El principal avantatge d'utilitzar teula en el material de la coberta és la seva elevada vida útil i funcionalitat.



Figura V.6: Coberta de teula ceràmica.

Per contra, amb una coberta de teula incrementarem les accions i el pes a suportar pels pilars, requerint una construcció més complexa; a la vegada que el temps d'execució serà superior a l'altra alternativa; i en conjunt suposarà un increment de preu considerable.

3.4. Coberta de fibrociment

El fibrociment té un pes molt baix en comparació a la teula, permetent realitzar una construcció estructural més senzilla i de ràpida execució i col·locació.



Figura V.7: Coberta de fibrociment.

Per contra, el fibrociment pot trencar-se amb facilitat si es dóna una forta calamarsada, tot i així la substitució de la placa és ràpida i el preu es baix.

3.5. Alternativa adoptada

Analitzades les dues tipologies i d'acord amb el tipus de construcció que volem projectar, amplada de la nau i sistema de ventilació escollit, es projectarà amb coberta a dues aigües. Veure *Plànol Núm. 7: Coberta i alçats*.

Un cop escollida la tipologia de coberta, queda seleccionar el material. En aquest cas s'han estudiat dues alternatives més, una coberta amb teula o amb fibrociment. Finalment, el material escollit és el fibrociment ja que té un cost inferior a la teula, a la vegada que el seu baix pes, permet realitzar una construcció estructural més senzilla, repercutint al cost final de l'explotació de manera significativa.

4. VENTILACIÓ

Hi ha dos grans classes de ventilació: la natural o estàtica i la forçada. El primer tipus es basa en la diferència de temperatura i pressió entre l'interior de la nau i l'exterior. La ventilació forçada requereix d'aparells que s'encarreguen de generar diferències de pressió.

A continuació, s'expliquen detalladament les alternatives, així com els seus avantatges i inconvenients.

4.1. Ventilació natural o estàtica

La ventilació estàtica té un baix cost energètic i d'instal·lació, a la vegada que el seu manteniment és senzill i ràpid.

Per contra, el principal problema és la difícil regulació de la velocitat de l'aire, però també n'hi ha d'altres com la mala regulació de la il·luminació i les pèrdues de temperatura a través de les finestres.

4.1.1. Ventilació estàtica horitzontal

Aquest tipus de ventilació consta únicament de finestres laterals, tipus guillotina; i s'ha de complir la condició de que la superfície de les finestres sigui entre un 15 i un 25% de la superfície total del sòl.

El principal avantatge és el seu baix cost, així com una construcció senzilla i fàcil manteniment.

Per contra, durant l'hivern i dies freds hi haurà una mala ventilació ja que no es voldran obrir les finestres per evitar pèrdues excessives de calor.

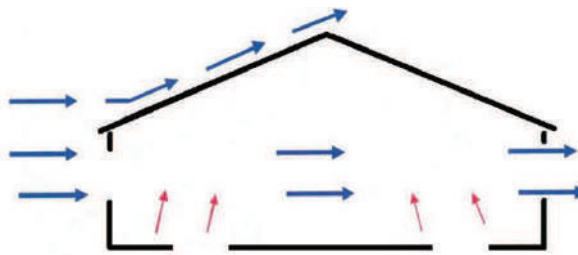


Figura V.8: Esquema de funcionament de la ventilació estàtica horitzontal.

4.1.2. Ventilació estàtica vertical

Aquesta instal·lació consta de finestres laterals i cavallet de ventilació o xemeneies; en aquest cas, la superfície d'entrada d'aire ha de ser, com a mínim, del doble que la de sortida.

Igual que la ventilació estàtica és de fàcil construcció i manteniment, però amés té un bon funcionament tant a l'estiu com a l'hivern.

Per contra, el cost de la instal·lació és superior a l'anterior.

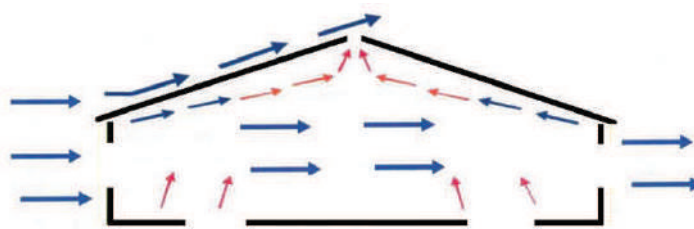


Figura V.9: Esquema de funcionament de la ventilació estàtica vertical.

4.2. Ventilació forçada

En la ventilació forçada els paràmetres de regulació de l'aire i lluminositat estan mes controlats, aconseguint reduir les pèrdues de temperatura, i no es té en compte l'orientació de la nau.

Tot i així, el cost de la instal·lació s'incrementa considerablement i el manteniment és complex. A la vegada s'incrementa el grau de tecnificació a la nau. A continuació s'avaluen tres mètodes de ventilació forçada.

4.2.1. Ventilació forçada per extracció

La ventilació forçada per extracció és el mètode més utilitzat d'aquestes 3 alternatives. En aquest cas, els ventiladors extreuen l'aire de l'allotjament creant una lleugera depressió respecte a l'exterior que comporta que l'aire fresc entri per les obertures corresponents.

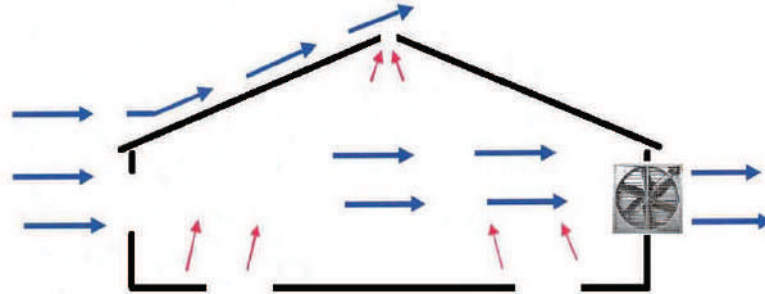


Figura V.10: Esquema de funcionament de la ventilació forçada per extracció.

4.2.2. Ventilació forçada per sobrepressió

Els ventiladors injecten aire fresc a l'allotjament provocant una certa sobrepressió respecte a l'exterior. Això fa que l'aire calent sigui expulsat per les sortides existents.

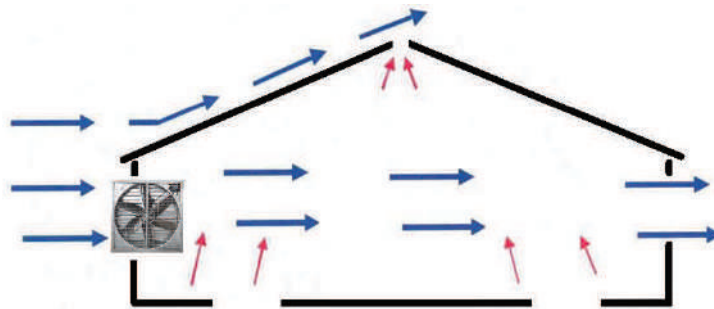


Figura V.11: Esquema de funcionament de la ventilació forçada per sobrepressió.

4.2.3. Ventilació forçada equilibrada

Uns ventiladors injecten aire fresc i els altres extreuen el de l'interior en quantitats iguals, de tal manera que la pressió sempre és constant.

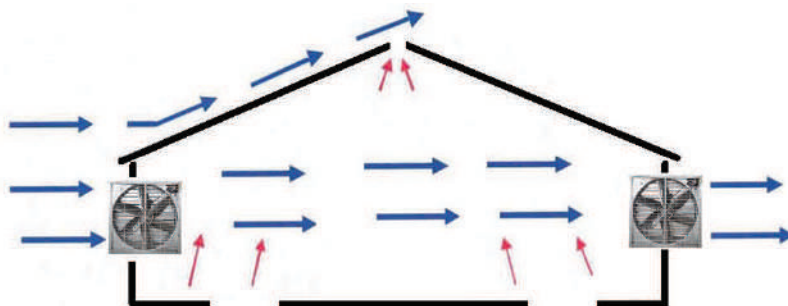


Figura V.12: Esquema de funcionament de la ventilació forçada equilibrada.

4.3. Alternativa adoptada

El sistema escollit és la ventilació estàtica vertical amb cavallet de ventilació al llarg de tota la nau. Aquest sistema s'ha escollit degut a l'elevat cost que representen els sistemes de ventilació forçada, tant d'instal·lació com de funcionament, i a més pensant en l'estalvi energètic que pugui representar.

Es farà la instal·lació necessària per tal que el sistema de ventilació sigui totalment automàtic i no comporti un increment del temps destinat pel ramader a l'explotació.

5. SUPERFÍCIE DE LES CORRALINES

En les explotacions porcines d'engreix, normalment ens trobem davant de tres tipus d'opcions en el moment de seleccionar el tipus de superfície de les corralines.

A continuació, s'expliquen detalladament les alternatives, així com els seus avantatges i inconvenients.

5.1. Jaç de palla

Aquesta alternativa consisteix en cobrir cada cert temps el terra que és de formigó, amb palla per tal de que els animals estiguin nets i secs.

El principal avantatge és la reducció del cost de construcció, ja que no és necessari construir fossa; a la vegada s'aconsegueix un millor benestar dels animals juntament amb un major confort.

Per una altra banda, s'incrementa la mà d'obra i la superfície necessària per animal, a la vegada que s'ha de tenir en compte el preu del material utilitzat per fer el jaç.

5.2. Engraellat parcial

En aquesta alternativa la superfície es divideix en dues parts, una amb engraellat i l'altra sense (Figura V.13). A la majoria dels casos, la part sense engraellat és la més propera al passadís, amb un lleuger pendent en direcció a la zona de l'engraellat.

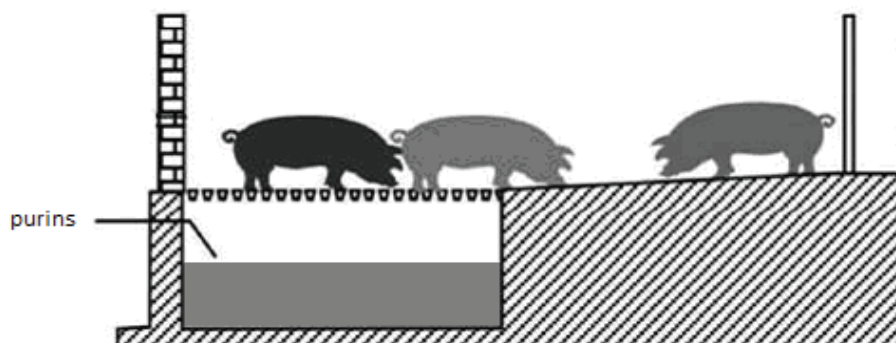


Figura V.13: Esquema d'una corralina amb engraellat parcial.

El principal avantatge és un l'estalvi important de mà d'obra, així com també de materials utilitzats pel jaç i un major aprofitament de la superfície per animals.

Per contra, la construcció passa a ser més complexa, sent necessària una fossa pels purins. Apart dels paràmetres constructius, és produeix una lleugera reducció del confort dels animals.

5.3. Engraellat total

Aquesta alternativa és molt utilitzada tan en grups reduïts com grans. En aquest cas, les corralines no tenen separacions entre les àrees de descans, menjar i deposició (Figura V.14). Els engrael·lats utilitzats són de formigó i les dejeccions s'acumulen a la fossa.

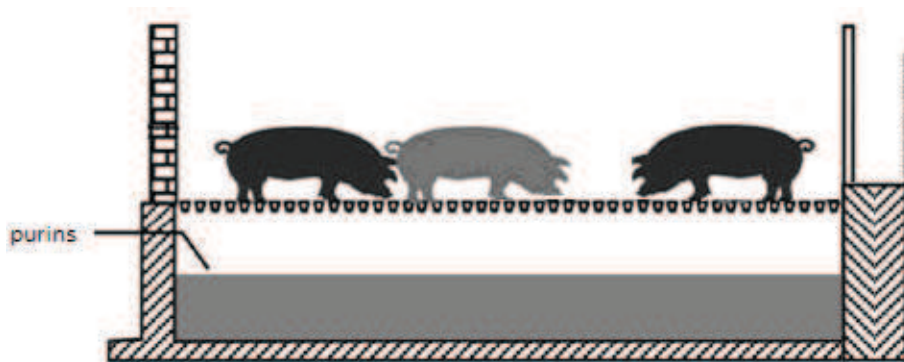


Figura V.14: Esquema d'una corralina amb engrael·lat total.

Igual que l'alternativa anterior, ens permet estalviar mà d'obra, materials utilitzats pel jaç, i més animals per superfície.

Els principals inconvenients, són un increment del cost degut a la construcció de la fossa, reducció del benestar dels animals i problemes de concentracions de gasos.

5.4. Alternativa adoptada

El tipus de superfície triada és l'engraellat parcial degut principalment a l'estalvi de mà d'obra respecte a la superfície amb jaç. Tot i que també es podria escollir l'engraellat total, aquest sistema suposa una major pèrdua de benestar per part de l'animal.

6. SISTEMA D'ALIMENTACIÓ

Principalment existeixen 3 tipus de sistemes per a la distribució del pinso: sistema manual, automàtic i electrònic o per identificació.

A continuació, s'expliquen detalladament les alternatives, així com els seus avantatges i inconvenients.

6.1. Sistema manual

És un sistema molt arcaic, i que actualment s'ha desestimat en la majoria de naus d'engreix. Consisteix en passar varis cops al dia i donar el menjar manualment als animals amb un carretó.

Aquest sistema no necessita instal·lació, a la vegada que permet fer un seguiment i control sobre els animals i el seu consum.

Per contra, necessita molta mà d'obra, existeix el risc que alguns animals es quedin temporalment sense aliment, a la vegada que és fàcil que es produeixin pèrdues d'aliment en el moment que el subministrem.

6.2. Sistema automàtic

En aquest sistema s'utilitza un vis sens fi accionat per un motor, comunicat de la sitja a l'altre extrem de la nau, d'aquest tub en deriven altres tubs que verticalment van a parar a dins les menjadores de cada corralina. El pinso passa per l'interior del vis sense fi que el va dipositant a cada menjadora. A la Figura V.15 es pot observar el sistema d'alimentació descrit anteriorment.

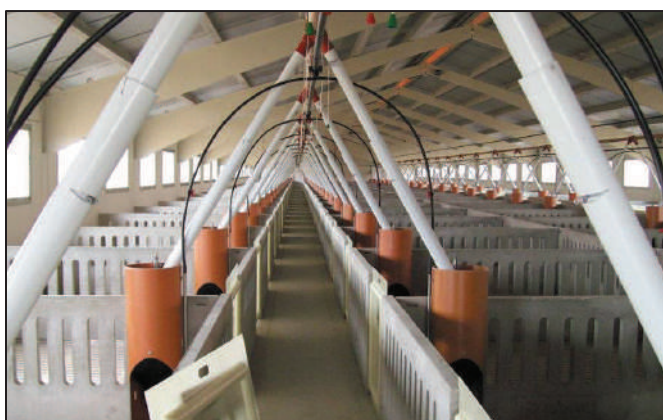


Figura V.15: Sistema d'alimentació automàtic.

El principal avantatge és que hi ha una necessitat baixa o pràcticament nul·la de mà d'obra, a la vegada que hi ha poques pèrdues de pinso i l'alimentació és constant.

Per contra, el seu cost és elevat i no tenim un control exhaustiu sobre el consum

6.3. Sistema per identificació electrònica

Finalment, en aquesta alternativa els animals van identificats amb un xip electrònic i cada vegada que entren a menjar se'ls distribueix l'aliment necessari, amb una màquina automàtica.



Figura V.16: Sistema d'alimentació per identificació electrònica.

Amb aquest sistema podem moure lots de grans quantitats d'animals, controlant exactament el consum de cada porc. Amés no és necessària la mà d'obra i les pèrdues de pinso són mínimes.

Per contra, la inversió és molt elevada, a la vegada que el manteniment i reparacions són complicades i s'han de dur a terme per personal qualificat.

6.4. Alternativa adoptada

Des d'un inici s'ha descartat el sistema manual, ja que està en desús i suposa pèrdua de temps i contractació de mà d'obra. S'ha escollit el sistema automàtic, principalment perquè permet automatitzar les feines de distribució de l'aliment i no és tan car com el sistema per identificació electrònica.

7. MENJADORES

Actualment hi ha molta varietat en tipus de menjadores. Cadascuna d'elles aportarà unes característiques diferents a les altres, a la vegada que variaran en dimensions i material.

S'ha fet una selecció de les cinc menjadores més utilitzades i comuns. A continuació, s'expliquen detalladament les alternatives, així com els seus avantatges i inconvenients.

7.1. Menjadora de formigó armat

Aquesta menjadora està construïda amb formigó, juntament amb una xapa de reforç a la part interior per tal d'evitar la degradació (Figura V.17). Porta incorporada una comporta per regular l'aliment, té una capacitat de 60 kg aproximadament i pot contenir tant pinso granulat com en pols.



Figura V.17: Menjadora de formigó armat.

Òbviament, el principal avantatge és que molt resistent degut a la seva construcció.

Per contra, el pinso va degradant el formigó amb el temps. A la vegada que la seva neteja resulta complicada i és necessari la instal·lació d'abeuradors.

7.2. Tremuja d'acer

Aquesta tremuja està construïda amb acer inoxidable i perfils galvanitzats (Figura V.18). Facilita la forma natural d'alimentació del porc i porta incorporat un abeurador, a la vegada també pot utilitzar-se per contenir pinso granulat i en pols. Té una capacitat màxima de 50 litres.



Figura V.18: Tremuja d'acer inoxidable amb perfils galvanitzats.

Aquest sistema evita les pèrdues de pinso i aigua, és de fàcil neteja i desinfecció; a la vegada que pot instal·lar-se entre dues corralines.

Per contra, es poc resistent i el seu manteniment és elevat.

7.3. Tremuja holandesa

La tremuja holandesa està fabricada en PVC, té una capacitat per 30 kg i porta incorporat l'abeurador, com s'observa a la Figura V.19. Disposa d'un sistema de fàcil regulació de caiguda de pinso.



Figura V.19: Tremuja holandesa de PVC.

El principal avantatge d'aquest sistema és la fàcil neteja i desinfecció, a la vegada que evita les pèrdues de pinso i aigua.

Per contra, el manteniment és elevat i el nombre d'animals per menjadora és baix.

7.4. Tremuja circular de gran capacitat

Aquesta menjadora està fabricada en PVC, destaca per tenir una capacitat de 70 kg, i pot ser utilitzada en 2 corralines simultàniament (Figura V.20).



Figura V.20: Tremuja circular de gran capacitat de PVC.

El principal avantatge és la seva resistència, baix manteniment i com s'ha comentat, l'elevada capacitat.

Per contra, implica la instal·lació d'abeuradors i la seva durabilitat és moderada.

7.5. Alternativa adoptada

La mida i el material de les menjadores pot variar depenent de les característiques. La menjadora escollida és la holandesa de PVC amb abeurador incorporat, i capacitat per a 30 kg. Amés és de fàcil regulació, evita pèrdues de pinso i aigua i és de fàcil neteja i desinfecció.

8. ABEURADORS

Actualment al mercat es troben, bàsicament, 3 tipus d'abeuradors per a porcs: el tipus xumet, el tipus cassoleta i el de nivell constant. Cada un té unes característiques diferents.

8.1. Tipus xumet

Els xumets (Figura V.21) estan fabricats en acer inoxidable o llautó i normalment van col·locats a 45° a la paret o a la menjadora. El seu funcionament és irregular, amb fuites i degotaments constants.



Figura V.21: Xumet d'acer inoxidable

8.2. Tipus cassoleta

Aquests estan fabricats amb xapa d'acer inoxidable i el xumet és de llautó (Figura V.22). Tot i que aquest sistema comporta una reducció de les fuites, la qualitat de l'aigua és inferior ja que es produeix acumulació de brutícia i impureses.



Figura V.22: Cassoleta d'acer inoxidable amb xumet incorporat.

8.3. Tipus nivell constant

És un sistema poc utilitzat en explotacions porcínes d'engreix ja que sempre tenim l'aigua bruta i és un paràmetre a evitar, tot i així és de molt fàcil ús pels animals.

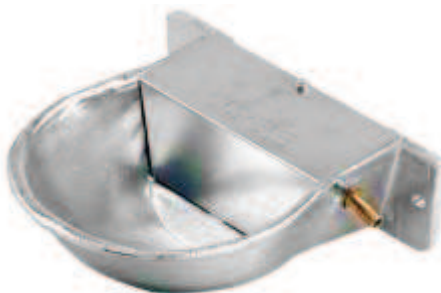


Figura V.23: Abeurador utilitzat en un sistema de nivell constant.

8.4. Alternativa adoptada

Després d'estudiar les característiques de cadascun i com es mostren a la Taula V.1, el tipus d'abeurador escollit serà el de xumet incorporat a la menjadora, ja que no té tantes pèrdues d'aigua, cosa que ens pot comportar la reducció de la quantitat de purins. Per altra banda, sempre hi haurà l'aigua bastant neta i, a més a més, té bona facilitat d'ús per els animals.

Taula V.1: Caracterització dels abeuradors analitzats.

	Xumet	Cassoleta	Nivell constant
Qualitat de l'aigua	Bona	Mitjana	Dolenta
Facilitat d'ús per als animals	Mitjana	Bona	Bona
Pèrdues d'aigua	Freqüent	Poc freqüent	Insignificant
Pressió constant	Si	No	No
Ajustament	Freqüent	Molt freqüent	Poc freqüent

9. ESTRUCTURA ECONÒMICA DE LA PRODUCCIÓ

Les explotacions porcines de producció intensiva, segons la seva estructura de producció es poden dividir en explotacions finançades i en explotacions integrades. A continuació es detalla en que consisteix cadascuna d'elles i quina serà l'opció escollida.

9.1. Explotacions finançades

Són aquelles que recorren a fonts externes a la pròpia explotació. Aquest tipus d'explotació sol recórrer al crèdit de proveïdors, conserva la seva independència empresarial i assumeix tots els riscos d'explotació i els riscos de mercat.

Presenta l'avantatge que el producte té un valor afegit, incrementant el preu del porc enviat a l'escorxador.

Per contra, i com s'ha comentat anteriorment l'empresari assumeix tots els riscos i el resultat d'una mala operació pot comprometre la rendibilitat de l'explotació.

9.2. Explotacions integrades

S'entén per integració el sistema de gestió de l'explotació ramadera destinat a obtenir productes pecuaris en col·laboració entre dues parts, una de les quals, anomenada integrador que proporciona els animals i els mitjans de producció i els serveis que es pactin en el contracte corresponent, i l'altra, anomenada integrat, aporta les instal·lacions i els altres béns i serveis necessaris i es compromet a la cura i manteniment del bestiar.

9.2.1. Integració vertical

Aquest tipus d'explotació es caracteritza fonamentalment per un disseny jeràrquic molt definit (Figura V.24). La integració dependrà de qui és el promotor de la integració, i de si el ramader assumeix una part o cap del risc de mercat.

En aquest model es requereix, un integrador i uns ramaders, que són els prestataris d'un servei, és a dir, són pràcticament assalariats. Les remuneracions poden ser de dos tipus:

- Una quantitat fixa per unitat produïda
- Una quantitat que està en funció dels índexs tècnics aconseguits pel ramader (especialment índex de conversió i mortalitat)

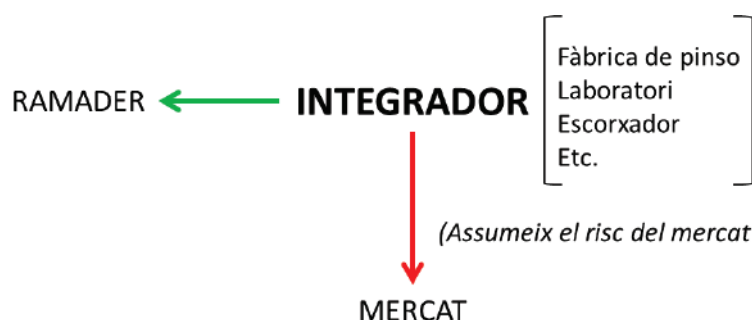


Figura V.24: Esquema de funcionament d'una integració vertical.

9.2.2. Integració horitzontal

En aquest cas, tots els seus components estan en un mateix nivell jeràrquic (Figura V.25). Són agrupacions de productors de garrins que realitzen uns contractes amb engreixadors, que comercialitzen el producte pel seu compte i risc.

De vegades s'associen creant una fàbrica de pinsos, i fins i tot algun escorxador formant així una xarxa de dependència i igualtat entre uns i altres.

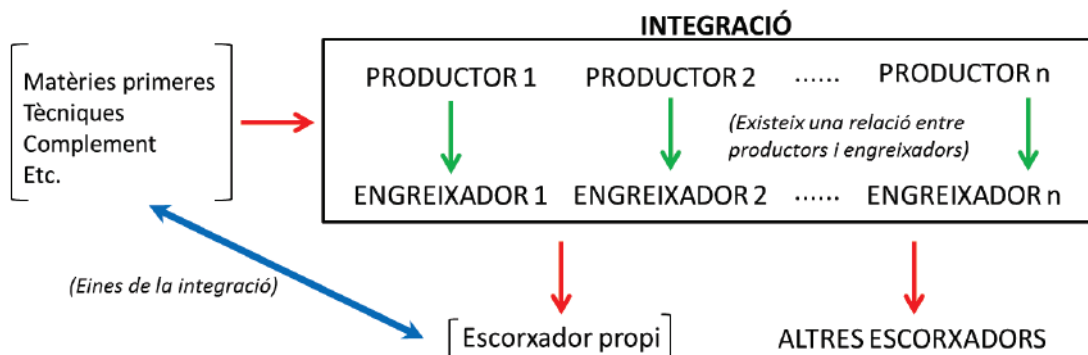


Figura V.25: Esquema de funcionament d'una integració horitzontal.

9.3. Alternativa adoptada

L'estructura econòmica seleccionada és la d'integració vertical, ja que com s'ha comentat a la memòria, l'objectiu i un dels condicionants d'aquesta explotació es que sigui un complement a l'activitat agrícola que realitza el promotor.

Amb aquesta alternativa s'assumeixen menys riscos i el preu rebut per animal enviat a escorxador es troba quantificat per un contracte signat entre les dues parts que formen la integració.

ANNEX VI

Elements de la instal·lació

Índex ANNEX VI.

ELEMENTS DE LA INSTAL·LACIÓ

1. RECINTE INTERIOR	2
1.1. Corralines	2
1.2. Slat	3
1.3. Menjadores	3
1.4. Abeuradors	3
1.5. Portes	4
1.6. Finestres	4
1.7. Il·luminació	5
1.8. Estufes de carbó	5
1.9. Dipòsit d'aigua interior	6
1.10. Equip de medicació	6
1.11. Contenidor de residus	7
1.12. Extintors	7
2. RECINTE EXTERIOR	7
2.1. Sitges	7
2.2. Fossa de cadàvers	8
2.3. Contenidors de cadàvers	9
2.4. Gual de desinfecció	9
2.5. Tanca perimetral	10
2.6. Bassa de purins	10
2.7. Dipòsit d'aigua exterior	11
2.8. Grup electrogen	11

VI. ELEMENTS DE LA INSTAL·LACIÓ

Amés dels diferents elements constructius i certs elements que són parts fonamentals de les diferents explotacions, existeixen una sèrie de components essencials per tal de garantir el bon funcionament de l'explotació.

Aquests elements permeten respectar els períodes i reduir costos de mà d'obra, i en conseqüència obtenir uns millors resultats econòmics cada exercici.

Alguns d'aquests elements ja han sigut descrits en l'apartat d'estudi d'alternatives, però a continuació es descriuran tots els elements de forma més detallada, per tal de comprendre millor el seu funcionament. A la vegada, aquests seran classificats segons la seva ubicació en l'explotació.

1. RECINTE INTERIOR

1.1. Corralines

S'entenen per corralines els diferents compartiments en què es divideix l'espai interior de la nau destinades a l'allotjament dels animals amb l'objectiu d'evitar aglomeracions i d'homogeneïtzar grups, per tal de tenir un millor seguiment dels mateixos.

Les corralines estaran separades les unes de les altres mitjançant separadors de formigó prefabricat, i un tancament frontal del mateix material, com mostra la Figura VI.1. Aquests separadors prefabricats tenen una alçada d'1 metre a la zona del slat, mentre que a la zona de solera a causa del pendent que té (en el nostre cas serà del 6%, es produirà una disminució progressiva de l'altura de l'envà adaptant-se a aquesta pendent fins a arribar al passadís.

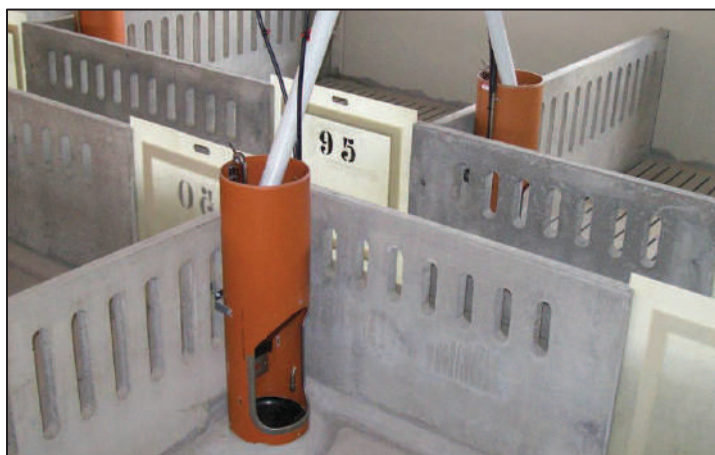


Figura VI.1: Detalls de les corralines de l'explotació.

Els envans tenen com a funció, a més de les assenyalades anteriorment agrupar porcs de similars característiques amb l'objectiu d'un millor i més ràpid engreix i evitar que el porc més petit no mengi. Les seves dimensions seran 3 metres de llarg, 8 cm de gruix i una alçada que ja hem comentat. A més els envans tenen buits, que faciliten la circulació d'aire a través seu i disminueixen el pes i el preu de la peça.

Cada corralina té unes dimensions de 3 metres de llarg per 3 metres d'ample, amb una superfície de 9 m^2 que permet allotjar 13 porcs, complint les normes europees de benestar animal que exigeixen $0,65 \text{ m}^2$ per porc. La corralina té 2 metres de slat, el que ens suposa $2/3$ de la superfície total.

1.2. Slat

Els slats o reixetes són elements que separen l'animal de la fossa de dejeccions. La Figura VI.2 mostra com són aquestes estructures, en aquest cas de formigó prefabricat formades per barres separades 18 mm (segons el RD 1135/2002) que permeten l'eliminació de les dejeccions tant sòlides com líquides dels animals que s'allotgen sobre ells.



Figura VI.2: Abeurador utilitzat en un sistema de nivell constant.

Aquests slats tenen un gruix d'11 cm, que juntament amb un bon armat els permet suportar el pes i no necessitar altres punts de suport que dos extrems. Tindran unes dimensions de 2 metres de longitud per 0,5 metres d'ample, per tant, serà necessari col·locar 6 fileres de slat per corralina.

1.3. Menjadores

En les diferents corralines, la menjadora serà una tremuja holandesa cilíndrica de PVC, amb un mecanisme de regulació de caiguda del pinso. Aquest mecanisme permet que l'animal tingui el pinso que vulgui durant tot el dia.

Aquest mecanisme és una placa interior de xapa lacada sense arestes que va regulada per un cargol que es pot gestionar des de la part superior, això permetrà reduir les dosis de caiguda del pinso quan l'animal ho demani; d'aquesta manera s'estalvia pinso, i per tant diners.

Aquesta tremuja estarà fixada al terra amb cargols i al frontal amb dos ganxos.

1.4. Abeuradors

Els abeuradors tenen la funció de subministrar aigua a l'animal en el moment que la necessitin. Per això es projecta una instal·lació d'aigua que es descriu en l'annex corresponent. Els abeuradors són de tipus xumet, tenen 5 cm de llarg i un tap engomat que impedeix la sortida d'aigua llevat que l'animal faci la suficient força amb el musell, sobre el xumet, de manera que venci

la resistència de la molla que incorpora el mecanisme, produint-se d'aquesta manera la sortida de l'aigua.

Aquests xumets van col·locats a l'interior de les tremuges i n'hi ha un a cada tremuja. A més es col·locarà un xumet addicional en cada cel·la per assegurar el subministrament en cas de qualsevol imprevist que pogués ocórrer.

Degut a la seva sensibilitat i a la força amb què els porcs els premen, a mesura que van acumulant dies de funcionament aquests xumets presenten problemes per trencament de les molles recuperadores.

Amb l'objectiu de facilitar en la mesura del possible les operacions de canvi de xumet, s'instal·larà una vàlvula de tancament al baixant de PE.

1.5. Portes

Es col·locaran 4 portes d'obertura cap a fora en cada nau, una a cada extrem del passadís. Les portes seran construïdes amb xapa galvanitzada per tal d'impedir el seu deteriorament; seran ancorades a la paret per mitjà de tres frontisses, i les seves dimensions seran de 2x0,9 m.

A la caseta es col·locarà una porta de xapa galvanitzada i ancorada a la paret amb dues frontisses amb el mecanisme d'obertura com s'assenyala als plànols, les dimensions de la qual seran 2x0,9 m.

1.6. Finestres

Les finestres estan formades per un panell de policarbonat i unes guies d'alumini per on llisquen. Cada finestra, té unes dimensions de 1,75x1 m i estarà subjectada amb dos eslingues d'acer inoxidable, les quals enllaçaran amb una més gran que anirà a parar al torn situat en un extrem de la façana.

Aquest torn anirà connectat a un motor de 125 W, que permetrà l'obertura i tancament de les finestres d'una manera automàtica en funció de la temperatura, mitjançant un regulador. Aquest microprocessador anirà connectat a diversos sensors, controlarà temperatura interior i exterior de la nau i la humitat relativa; obrint i tancant les finestres automàticament en funció d'aquests paràmetres.

Amés a més, totes les finestres disposen de malla metàl·lica, amb buits de 2x2 mm, per evitar l'entrada d'animals a l'interior.

En total hi haurà 52 finestres a cada nau:

- 48 finestres a les façanes laterals (2 per cada buit entre pòrtics)
- 4 finestres a les façanes frontals

La finestra de la caseta serà d'alumini de 0,45x0,45 m.

1.7. Il·luminació

Els treballs en l'explotació generalment, es realitzaran durant el dia, només es treballarà en hores nocturnes a l'hivern i ocasionalment en treballs de càrrega de porcs acabats.

La il·luminació durant el dia serà natural, mitjançant les finestres. Durant les hores nocturnes, es recorre a l'ajuda de bombetes de baix consum a l'interior i làmpades de sodi a l'exterior.

La principal característica que distingeix les bombetes de baix consum de les tradicionals és que tenen més capacitat de convertir l'energia en llum i no en calor; aquesta és la principal raó per la qual poden estalviar fins a un 80% d'electricitat, i reduir costos.

La il·luminació serà la següent:

- **Interior:**
 - Naus: 44 fluorescents de 58 W (4 unitats a cada pòrtic interior)
 - Caseta: 1 fluorescent de 58 W (col·locat a la bigueta central)
- **Exterior:**
 - Façanes: 3 focus de 180 W (2 col·locats a la façana est i l'altre a la façana oest)

1.8. Estufes de carbó

La integradora que es preveu que aporti els animals considera que no cal un sistema de calefacció per terra, però per seguretat s'adquiriran 8 estufes de carbó com les de la Figura VI.3 que es farien servir en el cas que els porcs arribessin a l'explotació en ple hivern, i les condicions de fred fossin extremes.



Figura VI.3: Estufes de carbó de xapa.

Les característiques d'aquestes estufes són les següents:

- Material: Xapa
- Gruix de les parets: 3 mm
- Autonomia: 6-8 hores
- Rendiment calorífic: 40.000 Kcal/h
- Consum diari: 20 kg

Una altra mesura serà dividir la nau en dues parts mitjançant un plàstic disminuint el volum i per tant facilitant l'augment de la calor en una d'aquestes parts, durant el període fred.

1.9. Dipòsit d'aigua interior

A l'interior de cada nau i a una alçada de 2,5 metres col·locarem un dipòsit de polièster reforçat amb fibra de vidre, i amb una capacitat de 4.500 litres d'aigua, com el de la Figura VI.4. Aquest dipòsit es col·locarà horitzontalment gràcies als seus suports, i tindrà un diàmetre de 1,6 metre i una llargada de 2,5 metres.



Figura VI.4: Dipòsit interior de polièster de 4.500 litres de capacitat.

El dipòsit ha de servir per abastir la bomba d'impulsió que transporta l'aigua cap als abeuradors i cap a les aixetes a la pressió indicada.

1.10. Equip de medicació

Com s'ha comentat anteriorment, la medicació anirà incorporada, sempre que sigui necessària, a l'aigua de beguda i arribarà als porcs a través dels xumets de les menjadores.

En aquesta explotació s'ha optat per un equip com el de la Figura VI.5, format per un dipòsit de polietilè d'alta densitat de 120 litres de capacitat on incorporar la dissolució del medicament, equipat amb un remenador automàtic i una bomba dosificadora de fins a 40 L/h.



Figura VI.5: Equip de medicació seleccionat.

1.11. Contenidor de residus

A l'interior de les casetes de cada nau s'instal·laran dos contenidors per tal d'emmagatzemar els residus de productes zoo sanitaris i veterinaris. Aquests recipients, seran de polietilè d'alta densitat amb una capacitat de 60 litres cada un.

D'acord amb la normativa, aquests hauran de ser recipients adequats i hauran de ser retirats per un gestor autoritzat. El temps màxim d'emmagatzematge ha de ser inferior a 6 mesos.

1.12. Extintors

A cada nau disposarem d'un extintor d'incendis de 12 kg de pols ABC, d'eficàcia 34 A 114 B, i un altre situat a la sala de control de l'oficina-vestidor.

Cada extintor es senyalitzarà amb una senyal fotoluminiscent situada sobre el dispositiu, el qual complirà l'establert en la norma UNE 23035-4:1999.

Les característiques de l'extintor seran les següents:

- Pes ple: 17,3 kg
- Agent extintor: Adex
- Propel·lent: Nitrogen
- Duració: 22 segons
- Abast: 7 m
- Temperatura de funcionament: -30°C/60°C
- Alçada: 590 mm
- Amplada: 265 mm

2. RECINTE EXTERIOR

2.1. Sitges

Les sitges de l'explotació seran com les de la Figura VI.6, de xapa galvanitzada llisa i unió soldada; a la vegada tindran una forma cilíndrica a la part superior i una de cònica a l'inferior.

Aquestes sitges, disposaran de 4 potes, que s'uniran a la sitja mitjançant cargols galvanitzats i mitjançant cargols a una solera de formigó HA-25/P/20/IIa de 30 cm de gruix.



Figura VI.6: Sitges de xapa galvanitzada amb capacitat per a 20.000 kg.

Cada sitja porta acoblada una escala en la seva superfície que permet l'accés a la seva part superior. Aquesta escala incorporarà diverses barres d'acer envoltant per tal que serveixi de sistema de protecció davant una possible caiguda.

A la part superior, la sitja té una tapa que evita l'entrada d'aigua i d'animals, la qual pot ser oberta des de dalt de manera directa o des de baix mitjançant una sirga metàl·lica. Amés, cada sitja porta incorporada una finestreta de policarbonat al començament del con amb l'objectiu de veure el nivell de pinso del que disposem.

Les sitges han estat calculades per proveir l'explotació durant 14 dies, per tant l'explotació disposarà de 8 sitges de 20.000 kg de capacitat (2 sitges per cada nau), que seran omplertes mitjançant camions de l'empresa repartidora sense necessitat d'entrar a l'interior de l'explotació com marca la normativa actual.

La informació detallada pel que fa a les sitges i elements que la componen pot consultar-se a l'Annex VIII: Instal·lació d'alimentació.

2.2. Fossa de cadàvers

La normativa obliga dotar les granges d'un sistema d'eliminació de cadàvers que compleixi els requisits de salubritat exigides. No obstant, segons la nova normativa que es basa en la col·locació de contenidors en els que s'emmagatzemen les baixes, per a posteriorment ser traslladades a un centre de tractament i/o eliminació, només albergarà els animals morts en l'interval de temps des que s'omplen els contenidors fins que passa el camió de recollida.

Segons el Decret 94/2009, la fossa de cadàvers haurà de tenir una capacitat mínima del 2 % de baixes dels animals de l'explotació, i considerant 5 porcs d'engreix/m³ s'obté:

2% de 5.000 porcs: 100 porcs

$$Volum_{fossa} = \frac{100 \text{ porcs}}{5 \text{ porcs/m}^3} = 20 \text{ m}^3$$

Com a solució constructiva s'ha optat per 3 tubs de formigó prefabricat de 2 m de diàmetre i una longitud de 2,5 m que s'assentaran a terra sobre una solera de formigó HA-25/P/20/I de 15 cm de gruix (Figura VI.7) . Aquests tubs donaran una capacitat de 23,56 m³, una capacitat major als 20 m³ requerits. Per tapar la fossa s'utilitzarà una xapa d'acer galvanitzat de 0,6 cm de gruix.

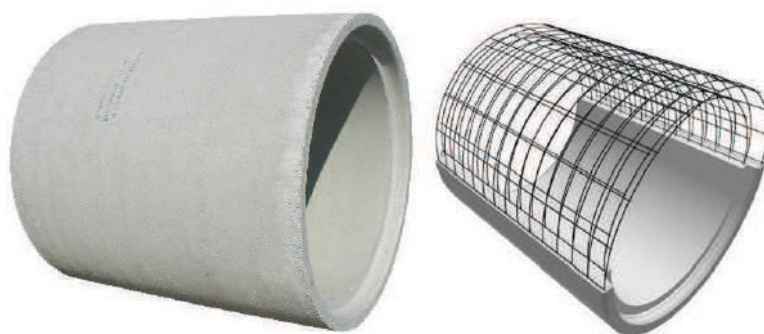


Figura VI.7: Tubs de formigó prefabricat utilitzats com a fossa de cadàvers.

2.3. Contenidors de cadàvers

El Reglament 1774/2002 de la Unió Europea prohibeix l'enterrament d'animals des del maig de 2003, per això totes les explotacions han de disposar d'una zona exterior on col·locar els contenidors de cadàvers.

Els contenidors seran com els de la Figura VI.8, tindran una capacitat de 440 litres, estaran fabricats amb polietilè d'alta densitat i reforçats amb xassís d'acer. Les dimensions del recipient seran de 111x78x68 centímetres.



Figura VI.8: Contenidors de cadàvers de polietilè i 440 litres de capacitat.

A la nostra explotació es col·locaran 3 contenidors de cadàvers, que requeriran una superfície de 2,6 m² i estaran col·locats sobre una llosa de formigó armat de 6 m² propera al camí, com es mostra al Plànol Núm. 3: *Distribució a la parcel·la*.

2.4. Gual de desinfecció

El gual de desinfecció s'ubicarà a l'entrada de l'explotació, de manera que qualsevol vehicle que vulgui entrar a la mateixa hagi de creuar-lo.

La funció del gual de desinfecció, com el seu nom indica és la de desinfectar els vehicles, i donar un bany amb aigua i desinfectant a les rodes amb l'objectiu d'eliminar qualsevol font paràsita que poguessin contenir, les dimensions seran de 8 m de llarg per 4,5 m d'ample.

La seva construcció es farà practicant en el terreny natural una petita excavació sobre la qual s'abocarà formigó armat HA-25/P/20/I, de gruix 15 cm a una profunditat de 15 cm, sobre una capa de tot-u de 20 cm de gruix.

Per als costats del gual es construirà un mur a banda i banda de la fossa constituït per una línia de bloc buit de formigó de 40x20x20 cm per evitar que surti producte desinfectant fora del gual.

Per a la solera s'adoptarà un armat consistent en malla electrosoldada d'acer B-500T amb rodons de diàmetre 6 mm cada 15 cm en les dues direccions.

2.5. Tanca perimetral

D'acord amb el RD 200/1997 del Govern d'Aragó, les explotacions de l'espècie porcina han de disposar d'una tanca perimetral que impedeixi l'accés a vehicles, animals i persones no autoritzades.

La tanca perimetral tindrà una alçada de 2 metres i estarà constituïda per tubs buits d'acer galvanitzat de 50 mm de diàmetre, assentats sobre daus de formigó de 40x40x40 cm cada 3 m. La xarxa mallada serà de tela galvanitzada.

Cada 5 pals (valor recomanat), hi haurà un pal que portarà dos tirants, igualment seran de ferro galvanitzat de 50 mm que s'uniran a terra amb daus de formigó en massa d'iguals dimensions que els anteriors. Així mateix les cantonades de la tanca també tindran aquests tirants, els quals per la forma específica de la cantonada formaran un angle entre si, com mostra la Figura VI.9.

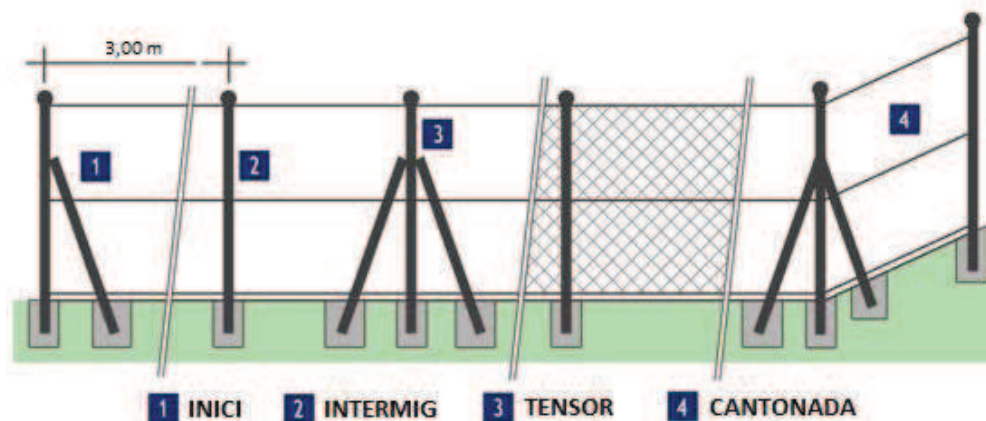


Figura VI.9: Esquema d'instal·lació de la tanca perimetral

A la zona d'entrada a l'explotació es posarà una porta de 6 metres d'ampla, amb dues fulles i formada per un marc d'acer inoxidable al qual s'unirà una tela metàl·lica de les mateixes característiques que les de la tanca.

De forma independent, també es tancarà la bassa de purins amb el mateix material tal com exigeix el Reial Decret 200/1997.

2.6. Bassa de purins

Pel càlcul de la capacitat de la bassa s'ha tingut en compte el Decret 324/2000, que estima que la capacitat mínima d'emmagatzematge de purins a de ser de 90 dies d'activitat.

La bassa de purins projectada s'excavarà sobre el terreny, estarà impermeabilitzada amb una membrana de 2 mm de gruix de polietilè d'alta densitat, i tindrà una capacitat de 5.625 m³ i ocuparà una superfície de 2.250 m². Les altres característiques constructives es troben detallades a l'Annex VII: Càlculs constructius.

Aquesta bassa estarà apartada de la zona de producció de les naus i estarà completament vallada com s'ha comentat a l'apartat anterior, per tal d'evitar riscos i caigudes de persones o animals al seu interior.

Els purins de cada nau s'extrauran amb una canonada de PVC de 315 mm de diàmetre que desembocarà a una canonada principal de PVC enterrada de 400 mm de diàmetre que s'encarrega de transportar-los i conduir-los fins la bassa de purins on seran emmagatzemats fins l'època d'aplicació.

2.7. Dipòsit d'aigua exterior

A l'explotació s'instal·larà un dipòsit de xapa galvanitzada, de 9 metres de diàmetre i 3 metres d'alçada, amb capacitat per a 191 m³, que ens donarà una autonomia de 4,2 dies; i estarà tapat amb una lona.

Aquest dipòsit s'ha projectat considerant un consum de 9 L/porc·dia, que es dóna en unes condicions extremes durant els mesos calorosos de l'estiu quan tenim porcs en l'última setmana de l'engreixada.

El dipòsit d'aigua s'instal·larà al costat de l'hidrant que abasteix la finca, com es pot observar al *Plànol Núm. 3: Distribució a la parcel·la*.

2.8. Grup electrogen

Al costat de l'oficina-vestidor s'instal·larà un generador de 78 kVA com el de la Figura VI.10 per tal de garantir el bon funcionament de l'explotació en cas d'avaries i fallades en el subministrament elèctric. Les característiques d'aquest grup electrogen es detallen a l'*Annex XI: Instal·lació elèctrica*.



Figura VI.10: Grup electrogen de 78 kVA de potència.

ANNEX VII

Càlculs constructius

Índex ANNEX VII.

CÀLCULS CONSTRUCTIUS

1. NAU D'ENGREIX	3
1.1. Descripció de la nau d'engreix	3
1.2. Característiques constructives	4
1.3. Càlcul estructural	4
1.3.1. Avaluació d'accions	4
1.3.1.1. Accions permanents	4
1.3.1.2. Accions variables	4
1.3.1.3. Combinació d'accions	7
1.3.2. Biguetes	8
1.3.3. Jàsseres	8
1.3.4. Pilars	9
1.4. Càlcul dels esforços sense majorar per al càlcul de la sabata	10
1.4.1. Biguetes	10
1.4.2. Jàsseres	10
1.4.3. Pilars	11
1.5. Càlcul de la sabata	11
1.5.1. Característiques de la sabata	11
1.5.2. Rigidesa i pes propi de la sabata	12
1.5.3. Comprovació a bolcada	12
1.5.4. Comprovació al lliscament	12
1.5.5. Comprovació a les tensions del sòl	13
1.5.6. Càlcul de les tensions de l'armat	13
1.5.7. Càlcul de l'acer necessari	14
1.5.8. Càlcul de les barres	15
1.6. Càlcul de les riostres	15
1.6.1. Dimensionat de la secció transversal	15
1.6.2. Càlcul de l'armat longitudinal	16
2. FOSSA DE DEJECCIONS	16
2.1. Descripció de la fossa de dejeccions	16
2.2. Característiques constructives	16
2.3. Càlcul de l'armat	17
2.3.1. Armat dels murs	17
2.3.2. Armat de la llosa	17

3. MÀNEGA DE CÀRREGA	18
4. SOLERA	18
5. TANCAMENTS	18
6. CASETA	19
7. FOSA DE CADÀVERS	19
8. GUAL DE DESINFECCIÓ	19
9. TANCA PERIMETRAL	20
10. SOLERA DEL CONTENIDOR DE CADÀVERS	20
11. BASSA DE PURINS	21
11.1. Descripció de la bassa de purins	21
11.2. Característiques constructives	21
11.3. Càlcul de la bassa de purins	21
12. OFICINA I VESTIDOR	22

VII. CÀLCULS CONSTRUCTIUS

En aquest annex es realitza la descripció i càlcul de tots els elements estructurals que componen l'explotació. Com s'ha comentat, en apartats anteriors l'explotació consta de 4 naus, cada una de 1.086 m² de superfície, destinades a l'engreix dels porcs. Aquesta explotació també comptarà amb una caseta de vestidor i magatzem, gual de desinfecció, tanca perimetral, fossa de cadàvers i bassa de purí.

Per tal de realitzar els càlculs adequadament és necessari fixar i conèixer les accions o càrregues que suportaran els diferents elements estructurals de la construcció, basant-nos amb les següents normes:

- Codi Tècnic de l'Edificació (CTE Document Bàsic SE AE).
- Instrucció de formigó estructural (EHE) per al càlcul d'estructures i elements de formigó

1. NAU D'ENGREIX

1.1. Descripció de la nau d'engreix

La nau té unes dimensions de 15 metres d'ample per 72 metres de llarg. Al seu interior hi ha 2 passadissos, que faciliten l'accés a les files de corralines. En total consta de 96 corralines de 9 metres quadrats que permeten l'allotjament de 13 porcs en cadascuna d'elles.

L'estructura estarà formada per 13 pòrtics de formigó armat prefabricats de 15 metres de llum, com els de la Figura VII.7, separats una distància de 6 metres. A la vegada, tindrem un total de 26 pilars prefabricats de formigó armat, de 40x40 cm de secció i 3,40 m d'alçada, separats una distància de 6 metres; els quals suportaran les jàsseres.

La coberta serà a dues aigües amb una pendent del 30%, equivalent a 16,7°, realitzada amb plaques de fibrociment. Aquestes plaques aniran fixades sobre biguetes pretensades de formigó de 18 cm de cantell situades cada 1,15 metres.

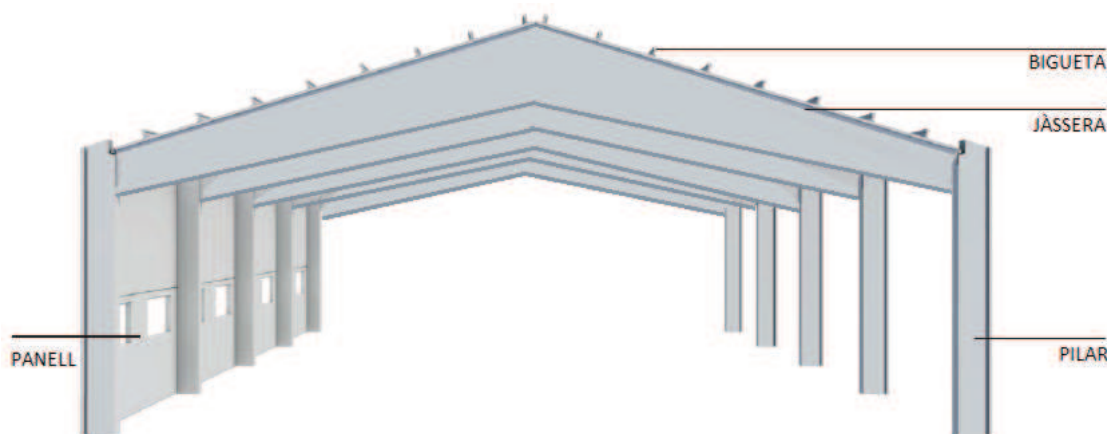


Figura VII.1: Pòrtic utilitzat en la construcció de les naus.

1.2. Característiques constructives

A continuació es detallen les característiques generals de les naus a construir:

- Municipi: Fraga
- Comarca: Baix Cinca (Osca)
- Altitud topogràfica: 125 msnm
- Longitud de la nau: 72,4 m
- Amplada de la nau: 15 m
- Superfície de la nau: 1.086 m²
- Separació entre pòrtics: 6 m
- Separació entre biguetes: 1,15 m
- Alçada dels pilars: 3,4 m
- Dimensió dels pilars: 40x40 cm
- Pes específic del formigó armat: 2.500 kg/m³
- Pes propi de les biguetes: 26 kg/m
- Pes propi jàsseres: 75,7 kg/m
- Tipus de coberta: A dues aigües
- Pendent de la coberta: 30% (16,7°)
- Pes de la coberta: 19 kg/m²

1.3. Càlcul estructural

1.3.1. Avaluació d'accions

1.3.1.1. Accions permanents

Les accions permanents són aquelles originades pel pes propi dels elements estructurals i constructius. Utilitzarem el promptuari de pesos per unitat de superfície de l'Annex C del CTE DB SE-AE. Les accions seran les degudes a:

- **Pes de les biguetes:** 0,26 kN/m
- **Pes de la coberta:**

$$Pes_{coberta} = (P_{placa fibrociment} + P_{poliuretà}) \cdot S_b$$
$$Pes_{coberta} = (0,19 + 0,015) \cdot 1,15 = 0,2357 \text{ kN/m}$$

$$\sum Accions_{permanents} = Pes_{biguetes} + Pes_{coberta} = 0,26 + 0,2357 = \mathbf{0,4957 \text{ kN/m}}$$

1.3.1.2. Accions variables

Les accions variables es descomponen en:

- **Sobrecàrrega d'ús:** És el pes de tot el que pot gravitar sobre l'edifici per raó del seu ús. Per a cobertes lleugeres accessibles només per manteniment té un valor de 0,4 kN/m².

$$q_u = S_u \cdot S_b = 0,4 \cdot 1,15 = \mathbf{0,46 \text{ kN/m}}$$

- **Accions tèrmiques:** Tenen lloc quan existeixen elements continus de més de 40 m de longitud, per tant instal·larem juntes de dilatació cada 40 metres per pal·liar la seva acció.
- **Sobrecàrrega de neu:** Es determina mitjançant la següent expressió:

$$q_n = \mu \cdot S_k \cdot S_b$$

- On:
 - μ : coeficient de forma de la coberta
 - S_k : el valor característic de la càrrega de neu sobre un terreny horitzontal
 - S_b : separació entre biguetes

La determinació del valor característic de la càrrega de neu es realitza a partir del model proposat pel CTE, que proporciona la sobrecàrrega de neu per a qualsevol punt de la geografia espanyola, d'acord amb la zona geogràfica (Figura VII.2) a la que es pretén ubicar la construcció i a la seva altura sobre el nivell del mar.



Figura VII.2: Distribució nacional de zones climàtiques a l'hivern (CTE).

Com es pot observar el terme municipal de Fraga es troba classificat dintre de la zona 2. A partir de la taula següent, i d'acord a la zona a la qual s'ubicarà l'explotació, s'obté el valor de sobrecàrrega de neu en un terreny horitzontal (Taula VII.1).

Taula VII.1: Sobrecàrrega de neu en un terreny horitzontal (CTE).

Alçada (m)	Zona de clima hivernal (segons CTE)						
	1	2	3	4	5	6	7
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2

500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,8	0,9	0,2
1.000	1,7	1,5	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
1.200	2,3	2,0	1,1	1,9	1,3	2,0	0,2
1.400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
1.600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	5,5	0,2
1.800	-	4,6	4,0	-	-	9,3	0,2
2.200	-	8,0	-	-	-	-	-

Les parcel·les objecte de construcció de l'explotació es troben a 125 metres sobre el nivell del mar, de forma que serà més precís interpolar els valors de sobrecàrrega de neu corresponents als 0 i 200 metres d'altura. Per tant, el valor característic de la càrrega de neu serà:

$$\frac{200 - 0}{0,5 - 0,4} = \frac{125 - 0}{S_k - 0,4} \rightarrow S_k = 0,463 \text{ kN/m}^2$$

Degut a que el vent desplaça la neu de les cobertes, hi haurà zones en les que el gruix de neu sigui diferent, produint-se majors càrregues en unes zones que en altres. La forma de la coberta de determinarà en gran mesura la distribució d'aquestes zones. El valor de coeficient de forma es calcula a partir de la Taula VII.2:

Taula VII.2: Coeficients de forma de la coberta (CTE).

Inclinació de la coberta	μ
$\leq 30^\circ$	1
$\geq 30^\circ$	0

La coberta de la nau tindrà una inclinació de $16,7^\circ$, de tal manera que la neu no podrà lliscar lliurement per la coberta i caure al terra, i el seu coeficient de forma serà d'1.

Per tant, el valor de sobrecàrrega de neu serà:

$$q_n = 1 \cdot 0,463 \cdot 1,15 = 0,532 \text{ kN/m}$$

- **Sobrecàrrega de vent:** Es determina amb la següent expressió:

$$q_e = (q_b \cdot c_e \cdot c_p) \cdot S_b$$

▪ On:

- q_b : pressió dinàmica del vent
- c_e : coeficient d'exposició
- c_p : coeficient eòlic o de pressió
- S_b : separació entre biguetes

La pressió dinàmica del vent tindrà el valor de $0,5 \text{ kN/m}^2$ que serà vàlida per a qualsevol zona del territori nacional, d'acord amb la forma simplificada de càlcul permesa pel CTE.

El coeficient d'exposició és l'element quantificador dels efectes originats pel relleu i topografia del terreny. Aquest coeficient varia en funció de l'alçada i el grau de rugositat del terreny, i que s'obté a partir de la Taula VII.3 facilitada pel DB SE-AE:

Taula VII.3: Coeficients d'exposició al vent (CTE).

Grau de rugositat		Alçada del punt considerat (m)						
		3	6	9	12	18	24	30
I	Al costat del mar o d'un llac, amb una superfície d'aigua en la direcció del vent d'almenys 5 km de longitud.	2,4	2,7	3,0	3,1	3,4	3,5	3,7
II	Terreny rural pla o sense obstacles ni arbres d'importància	2,1	2,5	2,7	2,9	3,1	3,3	3,5
III	Zona rural accidentada o plana amb alguns obstacles aïllats, com arbres o construccions petites	1,6	2,0	2,3	2,5	2,7	2,9	3,1
IV	Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,2	2,4	2,6
V	Centre de negocis de grans ciutats, amb profusió d'edificis en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,6	1,9	2,0

Considerarem que ens trobem en una zona rural plana amb alguns obstacles, com arbres i construccions petites, al que correspon un grau de rugositat de 3, i un coeficient d'exposició de 2.

Ara únicament ens queda conèixer els coeficients eòlics de pressió i succió.

Agafem com a referència l'àrea H de la planta en funció de la seva superfície i una coberta amb una inclinació de 16,7°, tenim que:

- $C_{p \text{ pressió}}: 0,2$
- $C_{p \text{ succió}}: -0,4$

Ara ja tenim totes les dades necessàries per calcular la sobrecàrrega de vent a la coberta:

$$q_{v \text{ pressió}} = (q_b \cdot c_e \cdot c_p) \cdot S_b = (0,5 \cdot 2 \cdot 0,2) \cdot 1,15 = \mathbf{0,23 \text{ kN/m}}$$

$$q_{v \text{ succió}} = (q_b \cdot c_e \cdot c_p) \cdot S_b = (0,5 \cdot 2 \cdot -0,4) \cdot 1,15 = \mathbf{-0,46 \text{ kN/m}}$$

1.3.1.3. Combinació d'accions

L'efecte de les diferents accions estudiades anteriorment, ha de ser determinat a partir de la combinació simultània de totes elles amb la següent expressió:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{K,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Els coeficients G i Q prenen els valors de 1,35 i 1,5 respectivament amb la finalitat d'obtenir una majoració de les accions, i així realitzar una construcció més segura estructuralment.

A la Taula VII.4 es mostren les hipòtesis de càlcul més desfavorables.

Taula VII.4: Resum d'hipòtesis de càlcul.

Acció	P _{propi}	Ús	Neu	V _{pressió}	V _{succió}	Acció ponderada
Càrrega (kN/m)	0,4957	0,46	0,532	0,23	-0,46	
H1	1,35					0,66 kN/m
H2	1,35	1,5				1,35 kN/m
H3	1,35		1,5			1,46 kN/m
H4	1,35		1,5	1,5·0,6		1,67 kN/m
H5	1,35		1,5·0,5	1,5		1,41 kN/m
H6	0,8		1,5		1,5·0,6	0,78 kN/m
H7	0,8		1,5·0,5		1,5	0,10 kN/m

Com s'observa, la hipòtesis 4 que resulta de la combinació de les accions del pes propi, la sobrecàrrega de neu i vent a pressió és la que s'haurà de tenir en compte alhora de realitzar els càlculs.

1.3.2. Biguetes

- **Esforç tallant màxim:**

$$V_{\max.b} = \frac{q \cdot L}{2} = \frac{1,67 \cdot 5,98 \cdot \cos(16,7^\circ)}{2} = 4,81 \text{ kN}$$

- **Esforç axial màxim:**

$$N_{\max.b} = 0 \text{ kN}$$

- **Moment màxim:**

$$M_{\max.b} = \frac{q \cdot L^2}{8} = \frac{1,67 \cdot 5,98^2 \cdot \cos(16,7^\circ)}{8} = 7,15 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

- **Nombre de biguetes:**

$$\text{Nombre}_{\text{biguetes entre 2 pòrtics}} = \frac{8,05 \text{ m}}{1,15 \text{ m}} = 7 \text{ biguetes}$$

$$\text{Nombre}_{\text{TOTAL biguetes}} = 7 \text{ biguetes} \cdot (13 - 1) \text{ pòrtics} \cdot 2 = 168 \text{ biguetes}$$

Es col·locaran un total de 168 biguetes de 5,98 metres de llargada, separades una distància de 1,15 metres entre elles; amb capacitat per suportar un esforç tallant de 4,81 kN i un moment de 7,15 kN·m.

1.3.3. Jàsseres

En primer lloc necessitem conèixer la càrrega a la jássera, que serà la suma del pes de la coberta i la suma del pes propi de la jássera:

$$q_{co} = \frac{2 \cdot V_{\max} \cdot (\text{núm}_{\text{biguetes}} - 2)}{L_{\text{jàssera}}} = \frac{2 \cdot 4,81 \cdot (14 - 2)}{15} = 7,69 \text{ kN/m}$$

$$q_{j\grave{a}s\grave{s}era} = 0,742 \text{ kN/m}$$

$$q_{vj\grave{a}s\grave{s}era} = q_{co} + q_{j\grave{a}s\grave{s}era} = 7,69 + 0,742 = \mathbf{8,43 \text{ kN/m}}$$

- **Esforç tallant màxim:**

$$V_{m\grave{a}x.j} = \frac{q \cdot L}{2} = \frac{8,43 \cdot 15}{2} = \mathbf{63,22 \text{ kN}}$$

- **Moment màxim:**

$$M_{m\grave{a}x.j} = \frac{q \cdot L^2}{8} = \frac{8,43 \cdot 15^2}{8} = \mathbf{237,09 \text{ kN} \cdot \text{m}}$$

- **Nombre de jàsseres:**

$$\text{Nombre}_{TOTAL \text{ jàsseres}} = \frac{72 \text{ m de llargada}}{6 \text{ m entre pilars}} + 1 = \mathbf{13 \text{ jàsseres}}$$

Es col·locaran un total de 13 jàsseres de 15 metres de llargada, separades una distància de 6 metres entre elles; amb capacitat per suportar un esforç tallant de 63,22 kN i un moment de 237,09 kN·m.

1.3.4. Pilars

Abans de poder calcular esforços i moments que han de suportar els pilars hem de calcular la força horitzontal que transmet la coberta a l'extrem del pilar:

$$H_{m\grave{a}x} = 1,5 \cdot \frac{1,67 \text{ kN/m}^2}{1,15 \text{ m}} \cdot 6 \text{ m} \cdot 8,05 \text{ m} \cdot \sin(16,7^\circ) = \mathbf{27,16 \text{ kN}}$$

i el pes propi del pilar:

$$P_{pilars} = 1,35 \cdot 0,4 \text{ m} \cdot 0,4 \text{ m} \cdot 3,40 \text{ m} \cdot 2.500 \text{ kg/m}^3 = 1.836 \text{ kg} = \mathbf{18,36 \text{ kN}}$$

- **Esforç tallant màxim:**

$$V_{m\grave{a}x.p} = 1,5 \cdot (H_{m\grave{a}x} + (q_v \cdot L_p)) = 1,5 \cdot (27,16 + (4,2 \cdot 3,40)) = \mathbf{62,16 \text{ kN}}$$

- **Esforç axial màxim:**

$$N_{m\grave{a}x.p} = V_{m\grave{a}x} + P_{pilars} = 62,16 + 18,36 = \mathbf{80,52 \text{ kN}}$$

- **Moment màxim:**

$$M_{m\grave{a}x.p} = H_{m\grave{a}x} \cdot L_p + 0,5 \cdot q_{vp} \cdot L_p^2 = 27,16 \cdot 3,40 + 0,5 \cdot 4,2 \cdot 3,40^2 = \mathbf{116,62 \text{ kN} \cdot \text{m}}$$

Es col·locaran un total de 26 pilars, 13 a cada costat de la nau, de 40x40 centímetres de costat i una alçada de 3,40 metres; amb capacitat per suportar un esforç tallant de 62,16 kN, un esforç axial de 80,52 kN i un moment de 116,62 kN·m.

1.4. Càlcul dels esforços sense majorar per al càlcul de la sabata

Per al càlcul de la sabata s'han de tenir en compte els valors calculats a l'apartat anterior però sense majorar, tal i com indica el CTE. Per tant, es partirà de la hipòtesi més desfavorable sense els coeficient de majoració 1,5 i 1,35.

A la Taula VII.5 es mostren els resultats de la combinació d'accions per cada hipòtesi plantejada.

Taula VII.5: Combinació d'accions pel càlcul de la sabata.

Acció	P _{propi}	Ús	Neu	V _{pressió}	V _{succió}	Acció ponderada
Càrrega (kN/m)	0,4957	0,46	0,532	0,23	-0,46	
H1	1					0,49 kN/m
H2	1	1				0,95 kN/m
H3	1		1			1,02 kN/m
H4	1		1	1·0,6		1,16 kN/m
H5	1		1·0,5	1		0,99 kN/m
H6	1		1		1·0,6	0,75 kN/m
H7	1		1·0,5		1	0,30 kN/m

Com s'observa, un altre cop la hipòtesis 4 que resulta de la combinació de les accions del pes propi, la sobrecàrrega de neu i vent a pressió és la que s'haurà de tenir en compte alhora de realitzar els càlculs.

1.4.1. Biguetes

- **Esforç tallant màxim:**

$$V_{màx.b} = \frac{q \cdot L}{2} = \frac{1,16 \cdot 5,98 \cdot \cos(16,7^\circ)}{2} = 3,32 \text{ kN}$$

- **Esforç axial màxim:**

$$N_{màx.b} = 0 \text{ kN}$$

- **Moment màxim:**

$$M_{màx.b} = \frac{q \cdot L^2}{8} = \frac{1,16 \cdot 5,98^2 \cdot \cos(16,7^\circ)}{8} = 4,98 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

1.4.2. Jàsseres

En primer lloc necessitem conèixer la càrrega a lajàssera, que serà la suma del pes de la coberta i la suma del pes propi de lajàssera:

$$q_{co} = \frac{2 \cdot V_{màx} \cdot (\text{núm}_{biguetes} - 2)}{L_{jàssera}} = \frac{2 \cdot 3,32 \cdot (14 - 2)}{15} = 5,31 \text{ kN/m}$$

$$q_{jàssera} = 0,742 \text{ kN/m}$$

$$q_{vjàssera} = q_{co} + q_{jàssera} = 5,31 + 0,742 = \mathbf{6,05 \text{ kN/m}}$$

- **Esforç tallant màxim:**

$$V_{màx.j} = \frac{q \cdot L}{2} = \frac{6,05 \cdot 15}{2} = \mathbf{45,37 \text{ kN}}$$

- **Moment màxim:**

$$M_{màx.j} = \frac{q \cdot L^2}{8} = \frac{6,05 \cdot 15^2}{8} = \mathbf{170,15 \text{ kN} \cdot \text{m}}$$

- **Nombre de jàsseres:**

$$\text{Nombre}_{TOTAL} \text{jàsseres} = \frac{72 \text{ m de llargada}}{6 \text{ m entre pilars}} + 1 = \mathbf{13 \text{ jàsseres}}$$

1.4.3. Pilars

Abans de poder calcular esforços i moments que han de suportar els pilars hem de calcular la força horitzontal que transmet la coberta a l'extrem del pilar:

$$H_{màx} = \frac{1,67 \text{ kN/m}^2}{1,15 \text{ m}} \cdot 6 \text{ m} \cdot 8,05 \text{ m} \cdot \sin(16,7^\circ) = \mathbf{20,12 \text{ kN}}$$

i el pes propi del pilar:

$$P_{pilars} = 0,4 \text{ m} \cdot 0,4 \text{ m} \cdot 3,40 \text{ m} \cdot 2.500 \text{ kg/m}^3 = 1.360 \text{ kg} = \mathbf{13,60 \text{ kN}}$$

- **Esforç tallant màxim:**

$$V_{màx.p} = H_{màx} + (q_v \cdot L_p) = 20,12 + (4,2 \cdot 3,40) = \mathbf{34,40 \text{ kN}}$$

- **Esforç axial màxim:**

$$N_{màx.p} = V_{màx} + P_{pilars} = 34,40 + 13,60 = \mathbf{48,00 \text{ kN}}$$

- **Moment màxim:**

$$M_{màx.p} = H_{màx} \cdot L_p + 0,5 \cdot q_{vp} \cdot L_p^2 = 20,12 \cdot 3,40 + 0,5 \cdot 4,2 \cdot 3,40^2 = \mathbf{92,68 \text{ kN} \cdot \text{m}}$$

1.5. Càlcul de la sabata

1.5.1. Característiques de la sabata

A continuació es detallen les característiques generals de la sabata:

- Formigó: HA-25/P/40/IIa
- Densitat del formigó: 2.500 kg/m³
- Acer: B-500S
- Tensió admissible del terreny: 200 kN/m²

- Angle de fregament intern (ϕ): 30°
- Amplada de la sabata (A): 2,2 m
- Amplada de la sabata (B): 2,2 m
- Profunditat de la sabata (h_s): 1,1 m
- Distància de col·locació de l'armat (d): 0,85 m
- Amplada del pilar (a): 0,4 m
- Vol de la sabata (V_a): 0,9 m
- Vol de la sabata (V_b): 0,9 m
- γ_s : 1,15
- γ_c : 1,50
- γ_f : 1,00
- Esforç tallant màxim (V): 34,40 kN
- Esforç axial màxim (N): 48,00 kN
- Moment màxim (M): 92,68 kN

1.5.2. Rigidesa i pes propi de la sabata

La sabata serà rígida si:

$$\frac{A - a}{2} < 2 \cdot h \rightarrow \frac{2,2 - 0,4}{2} < 2 \cdot 1,1 \rightarrow 0,9 < 2,2 \checkmark \text{ LA SABATA ÉS RÍGIDA}$$

A continuació calculem el pes propi de la sabata:

$$P_s = A \cdot B \cdot h_s \cdot \gamma_{formigó} = 2,2\text{m} \cdot 2,2\text{m} \cdot 1,1\text{m} \cdot 2.500 \text{ kg/m}^3 = 13.310 \text{ kg} = \mathbf{133,10 \text{ KN}}$$

1.5.3. Comprovació a bolcada

Una sabata no bolcarà sempre i quan el coeficient de seguretat de bolc (Cs_b) sigui superior a 1,5. Per tal de calcular-lo necessitem saber primer els moments que afecten a aquest coeficient:

$$M_{estabilitant} = (N_{màx.} + P_s) \cdot \frac{A}{2} = (48 + 133,10) \cdot \frac{2,2}{2} = 199,21 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{desestabilitant} = M_{màx.} + (V \cdot h_s) = 92,68 + (34,4 \cdot 1,1) = 130,52 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

- Coeficient de seguretat de bolc (Cs_b):

$$Cs_b = \frac{M_{estabilitant}}{M_{desestabilitant}} = \frac{199,21}{130,52} = 1,53 > 1,5 \checkmark \text{ LA SABATA NO BOLCA}$$

1.5.4. Comprovació al lliscament

Una sabata no lliscarà sempre i quan el coeficient de seguretat al lliscament (Cs_{ll}) sigui superior a 1,5. Per tal de calcular-lo necessitem saber primer les forces que afecten a aquest coeficient:

$$F_{lliscament} = V_{màx.} = 34,4 \text{ KN}$$

$$F_{equilibrant} = tg(\phi) \cdot (N_{màx.} + P_s) = tg(30) \cdot (48 + 133,10) = 104,49 \text{ kN}$$

- **Coefficient de seguretat al lliscament (C_{sl}):**

$$C_{sl} = \frac{F_{equilibrant}}{F_{lliscament}} = \frac{104,49}{34,4} = 3,04 > 1,5 \quad \checkmark \quad \text{LA SABATA NO LLISCA}$$

1.5.5. Comprovació a les tensions del sòl

Abans de calcular les tensions ens centrarem amb el càlcul de l'excentricitat (e) i el tipus de distribució:

$$e = \frac{M_{m\grave{a}x} + V_{m\grave{a}x} \cdot h_s}{N_{m\grave{a}x} + P_s} = \frac{92,68 + 34,4 \cdot 1,1}{48 + 133,10} = 0,72 \text{ m}$$

$$\frac{A}{6} = \frac{2,2}{6} = 0,37 \text{ m}$$

$$e (0,72) > \frac{A}{6} (0,37) \quad \checkmark \quad \text{DISTRIBUCIÓ TRIANGULAR}$$

A la Figura VII.3 es mostra l'esquema d'una sabata amb distribució triangular.

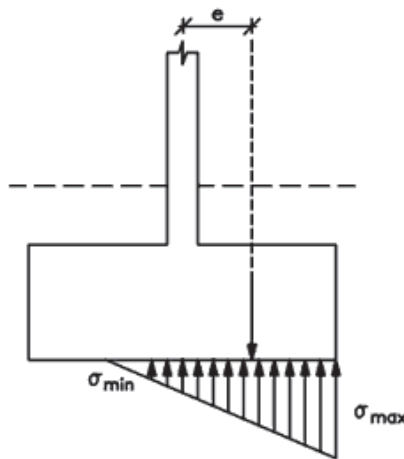


Figura VII.3: Esquema d'una sabata amb distribució triangular.

Càlcul de les tensions:

$$\sigma_{m\grave{a}x} = \frac{4}{3} \cdot \left(N + \frac{P_s}{(A - 2 \cdot e) \cdot B} \right) = \frac{4}{3} \cdot \left(48 + \frac{133,10}{(2,2 - 2 \cdot 0,72) \cdot 2,2} \right) = 170,34 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_{m\grave{a}x} (170,34) < \sigma_{terreny} (200) \quad \checkmark$$

$$\sigma_{min} = 0 \text{ kN/m}^2$$

1.5.6. Càlcul de les tensions de l'armat

Per tal de calcular les tensions de l'armat multipliquem els esforços i moments amb el coeficient de majoració:

$$V_d = V_{m\grave{a}x} \cdot \gamma_c = 34,4 \cdot 1,5 = 51,60 \text{ kN}$$

$$N_d = N_{m\grave{a}x} \cdot \gamma_c = 48 \cdot 1,5 = 72,00 \text{ kN}$$

$$M_d = M_{m\grave{a}x} \cdot \gamma_c = 92,68 \cdot 1,5 = 139,02 \text{ kN}$$

- **Càlcul de les tensions de l'armat:**

$$\sigma_{1d} = \frac{4}{3} \cdot \left(N_d + \frac{P_s}{(A - 2 \cdot e) \cdot B} \right) = \frac{4}{3} \cdot \left(72,00 + \frac{133,10}{(2,2 - 2 \cdot 0,72) \cdot 2,2} \right) = 202,34 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_{3d} = \frac{N_d}{(A \cdot B)} = \frac{72,00}{(2,2 \cdot 2,2)} = 14,88 \text{ kN/m}^2$$

- **Cantell útil:**

$$d = h - 5 \text{ cm} = 110 - 5 = 105 \text{ cm} = 1,05 \text{ m}$$

- **Esforç a tracció màxima a la zona fraccionada:**

$$R_{1d} = \frac{\sigma_{1d} + \sigma_{3d}}{2} \cdot \frac{A \cdot B}{2} = \frac{202,34 + 14,88}{2} \cdot \frac{2,2 \cdot 2,2}{2} = 262,83 \text{ kN}$$

$$T_1 = \frac{\sigma_{1d} - \sigma_{3d}}{2} \cdot \frac{A \cdot B}{2} = \frac{202,34 - 14,88}{2} \cdot \frac{2,2 \cdot 2,2}{2} = 226,83 \text{ kN}$$

$$C_1 = \sigma_{3d} \cdot \frac{A \cdot B}{2} = 14,88 \cdot \frac{2,2 \cdot 2,2}{2} = 36,00 \text{ kN}$$

$$X_1 = \frac{T_1 \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{A}{2} + C_1 \cdot \frac{A}{4}}{T_1 + C_1} = \frac{226,83 \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{2,2}{2} + 36,00 \cdot \frac{2,2}{4}}{226,83 + 36,00} = 0,71 \text{ m}$$

$$T_d = \frac{R_{1d}}{0,85 \cdot d} \cdot (X_1 - 0,25 \cdot a) = \frac{262,83}{0,85 \cdot 1,05} \cdot (0,71 - 0,25 \cdot 0,4) = 154,58 \text{ kN}$$

1.5.7. Càlcul de l'acer necessari

- **Capacitat mecànica mínima:**

La EHE estableix que s'ha de col·locar per capacitat mecànica mínima una quantitat d'acer que suposi com a mínim un 4% de l'àrea del formigó.

$$A_s \geq 0,04 \cdot A_c \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}}$$

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{25 \text{ N/mm}^2}{1,5} = 16,66 \text{ N/mm}^2 = 0,016 \text{ kN/mm}^2$$

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500 \text{ N/mm}^2}{1,15} = 434,78 \text{ N/mm}^2 = 0,434 \text{ kN/mm}^2$$

$$A_s \geq 0,04 \cdot 2200 \cdot 1100 \cdot \frac{0,016}{0,434} \rightarrow A_s \geq 3.568,66 \text{ mm}^2$$

- **Quantia mecànica:**

Per calcular l'acer per quantia mecànica utilitzem la següent expressió:

$$T_d = A_s \cdot f_{yd}$$

$$A_s = \frac{T_d}{f_{yd}} = \frac{154,58 \text{ kN}}{0,434 \text{ kN/mm}^2} = 356,17 \text{ mm}^2$$

- **Quantia geomètrica mínima:**

Per calcular l'acer per quantia mecànica mínima utilitzem la següent expressió:

$$A_s = 0,0018 \cdot d \cdot h_s$$

$$A_s = 0,0018 \cdot d \cdot h_s = 0,0018 \cdot 2200 \cdot 1100 = 4.356 \text{ mm}^2$$

1.5.8. Càlcul de les barres

Per al càlcul de les barres, prendrem el valor de quantia geomètrica mínimacalculat a l'apartat anterior perquè es el cas més restrictiu.

Es col·locaran barres d'acer corrugat de 20 mil·límetres de diàmetre, en primer lloc calcularem la quantitat d'acer necessari:

$$A_{barra} = \pi \cdot r^2 = \pi \cdot 10^2 = 314,16 \text{ mm}^2$$

A continuació calcularem el nombre de barres necessàries i la quantitat d'acer que representes el nombre de barres escollit:

$$Nombre_{barres} = \frac{A_s}{A_{barra}} = \frac{4.356}{314,16} = 13,86 \text{ barres} \approx 14 \text{ barres}$$

$$A_{14 \text{ barres } \varnothing 20\text{mm}} = A_{barra} \cdot 14 = 314,16 \cdot 14 = 4.398,24 \text{ mm}^2$$

1.6. Càlcul de les riostres

1.6.1. Dimensionat de la secció transversal

Les riostres han de complir uns condicionants mínims:

$$Cantell \text{ de la biga } (a) \geq \frac{\text{llum lliure}}{20}$$

$$Cantell \text{ de la biga } (a) \geq \frac{6}{20} = 0,3 \text{ m}$$

Ajustant-nos a la normativa i tenint en compte els aspectes constructius s'executarà una riostra de de secció transversal de 40x40 cm de formigó armat del tipus HA-25/P/40/IIa.

1.6.2. Càlcul de l'armat longitudinal

El càlcul es realitzarà segons l'article 42 de l'EHE per la quantia geomètrica mínima:

$$A_s = 0,0028 \cdot A_c$$

$$A_s = 0,0028 \cdot 40 \cdot 40 = \mathbf{4,48 \text{ cm}^2}$$

Amb 2 rodons de 16 mm de diàmetre col·locats a la cara en tindríem suficient, però en col·locarem 2 a cada cara. Per tant, podem dir que l'armat longitudinal estarà per 4 rodons d'acer B-500S de 6 mm de diàmetre.

Atès que la peça es formigona sobre el terreny, ha de disposar una capa de formigó de neteja i excavar el terreny amb les mateixes precaucions que el fons de sabata

2. FOSSA DE DEJECCIONS

2.1. Descripció de la fossa de dejeccions

La instal·lació de sanejament comença a les naus, amb l'acumulació del purí a les fosses de dejecció situades sota l'engraellat de les corralines, i finalitza a la bassa de purins a través de canonades i conduccions que transporten els residus.

Les fosses tindran unes dimensions de 2 m d'ample per 72 m de llarg i per 0,5m d'altura que disminuirà lleugerament per efecte del pendent, sent aquesta de l'1%. Les fosses estaran formades per dos murs i una llosa; que seran de formigó armat HA-25/P/20/IIa de $f_{ck}=25 \text{ N/mm}^2$ amb acer B-500T per al seu armat. Els murs seran de 20 cm de gruix i la llosa tindrà un gruix constant de 15 cm.

Tant els murs, com la llosa s'armen pel mètode de quantia geomètrica mínima establerta a l'article 42 de l'EHE.

2.2. Característiques constructives

A continuació es detallen les característiques generals de les fosses de dejeccions:

- Formigó: HA-25/P/20/IIa
- Acer: B-500S
- Longitud de la fossa: 72 m
- Amplada de la fossa: 2 m
- Profunditat de la fossa: 0,5
- Capacitat de la fossa: 72 m^3
- Pendent: 1%
- Gruix dels murs: 20 cm
- Gruix de la solera: 15 cm

2.3. Càlcul de l'armat

2.3.1. Armat dels murs

- **Acer necessari en la secció vertical (considerant 1 metre lineal):**

$$A_s > 0,0009 \cdot b \cdot h$$

$$A_s > 0,0009 \cdot 20 \cdot 100 \rightarrow A_s > \mathbf{1,8 \text{ cm}^2}$$

La quantia mínima vertical és la corresponent a la cara de tracció. Es recomana disposar a la cara oposada una armadura mínima igual al 30% de la consignada.

- **Acer necessari en la secció horitzontal:**

$$A_s > 0,0032 \cdot b \cdot h$$

$$A_s > 0,0032 \cdot 20 \cdot 50 \rightarrow A_s > \mathbf{3,2 \text{ cm}^2}$$

L'armadura mínima horitzontal s'ha de repartir en ambdues cares; i amb murs vistos per les dues cares s'ha de disposar el 50% a cada cara.

El mur s'armarà amb dos trams de malla electrosoldada de rodons de 8 mm de diàmetre cada 15 cm en sentit horitzontal i cada 30 cm en sentit vertical (15 x 30).

2.3.2. Armat de la llosa

Per calcular la llosa, la relació A_s/A_h val 0,0018 en les dues direccions.

- **Acer necessari per a la llosa (considerant 1ml):**

$$A_s > 0,0018 \cdot b \cdot h$$

$$A_s > 0,0032 \cdot 15 \cdot 100 \rightarrow A_s > \mathbf{2,7 \text{ cm}^2}$$

La llosa s'armarà amb una malla electrosoldada de rodons de 6 mm de diàmetre cada 15 cm en cada sentit (15 x 15).

Les lloses i soleres disposaran de juntes de retracció cada 6 metres d'un gruix d'entre 0,5 i 1 cm, col·locades a una profunditat de 1/3 del gruix de la capa de formigó. S'ompliran amb segellant de juntes de material elàstic, fàcilment introduïble a les juntes i adherent al formigó.

També es col·locarà una junta de contorn abans d'abocar el formigó, al voltant de qualsevol element que interrompi la solera, com pilars i murs. Aquest separador tindrà una alçada igual a l'espessor de la capa de formigó i serà de poliestirè expandit de 2 cm de gruix, i anirà segellat.

3. MÀNEGA DE CÀRREGA

Cada nau disposarà d'una mànega per facilitar les tasques de càrrega i descàrrega dels animals, operació que es realitzarà sense necessitat d'accedir a l'interior de l'explotació, tal com s'exigeix en la vigent normativa per a les explotacions de nova construcció, i que es facilitarà mitjançant unes mànegues de càrrega proveïdes de portes d'accés.

Les mànegues de càrrega es construïran amb blocs de dimensions 40x20x20 cm, i amb acabat arrebossat de morter en les seves dues cares. Aquestes s'assentaran sobre una solera de 15 cm d'espessor de formigó armat amb una malla electrosoldada d'acer B-500T i rodons de 6 mm de diàmetre cada 15 cm en cada sentit (15 x 15).

Estan dissenyades amb les mesures adequades a afecte d'adaptar a les dimensions dels camions transportadors de bestiar.

4. SOLERA

Les soleres executades seran del tipus semi pesat, formades per una base i una llosa separades per una làmina de polietilè per tal d'evitar l'ascens d'humitat per capil·laritat.

La base estarà formada per una capa de tot-u de 15 cm de gruix amb una grandària màxima de 0,5 cm, estesa i piconada sobre el terreny compactat en dues capes. La seva missió serà la de proporcionar un suport el més uniforme possible a la llosa de formigó.

La llosa serà de formigó armat HA-25/P/20/I de 15 cm de gruix estesos sobre la làmina aïllant, amb un acabat mitjançant reglat. S'armarà amb malla electrosoldada d'acer B-500T i rodons de 6 mm de diàmetre cada 15 cm en cada sentit (15 x 15).

5. TANCAMENTS

Les parets seran prefabricades de formigó armat. Tindran un gruix de 20 cm, incorporant a l'interior un aïllament de poliestirè expandit de 10 cm de gruix (Figura VII.4). En la construcció de les parets es practicaran els buits de portes i finestres projectades.

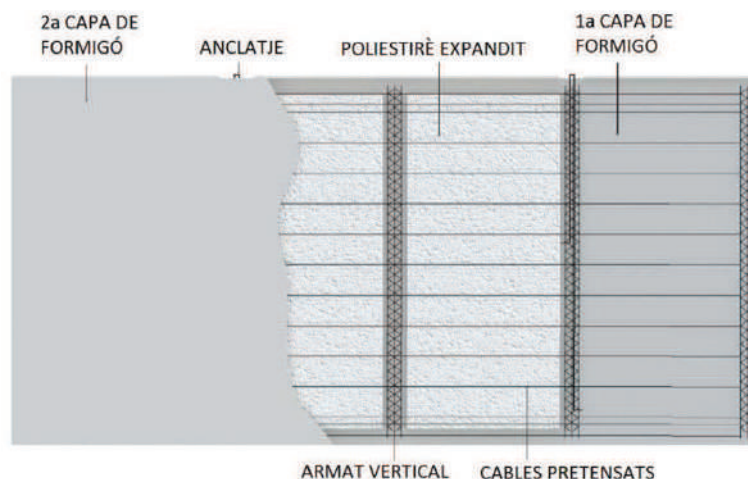


Figura VII.4: Esquema d'un panell prefabricat de formigó armat.

6. CASETA

Cada nau compta amb una caseta de 3 metres d'ample per 3 metres de llargada a la part frontal de la nau d'engreix, destinades a magatzem.

Les parets es realitzaran d'obra amb blocs de dimensions 40x20x20 cm, i amb acabat arrebossat de morter en les seves dues cares. Aquestes s'assentaran sobre una solera de 15 cm d'espessor de formigó armat amb una malla electrosoldada d'acer B-500T i rodons de 6 mm de diàmetre cada 15 cm en cada sentit (15 x 15).

La coberta tindrà un pendent de 30° i es col·locaran 4 biguetes de cantell 18 cm cada 0,6 m, sobre la qual es col·locaran plaques de fibrociment amb aïllament a base de poliuretà projectat de 3 cm de gruix.

7. FOSA DE CADÀVERS

La normativa obliga dotar les granges d'un sistema d'eliminació de cadàvers que compleixi els requisits de salubritat exigides. No obstant, segons la nova normativa que es basa en la col·locació de contenidors en els que s'emmagatzemen les baixes, per a posteriorment ser traslladades a un centre de tractament i/o eliminació, només albergarà els animals morts en l'interval de temps des que s'omplen els contenidors fins que passa el camió de recollida.

Segons el Decret 94/2009, la fossa de cadàvers haurà de tenir una capacitat mínima del 2 % de baixes dels animals de l'explotació, i considerant 5 porcs d'engreix/m³ s'obté:

2% de 5.000 porcs: 100 porcs

$$Volum_{fossa} = \frac{100 \text{ porcs}}{5 \text{ porcs/m}^3} = 20 \text{ m}^3$$

Com a solució constructiva s'ha optat per 3 tubs de formigó prefabricat de 2 m de diàmetre i una longitud de 2,5 m que s'assentaran a terra sobre una solera de formigó de 15 cm de gruix. Aquests tubs donaran una capacitat de 23,56 m³, una capacitat major als 20 m³ requerits.

Per tapar la fossa s'utilitzarà una xapa d'acer galvanitzat de 0,6 cm de gruix.

8. GUAL DE DESINFECCIÓ

El gual de desinfecció s'ubicarà a l'entrada de l'explotació, de manera que qualsevol vehicle que vulgui entrar a la mateixa hagi de creuar-lo.

La funció del gual de desinfecció, com el seu nom indica és la de desinfectar els vehicles, i donar un bany amb aigua i desinfectant a les rodes amb l'objectiu d'eliminar qualsevol font paràsita que poguessin contenir, les dimensions seran de 8 m de llarg per 4,5 m d'ample.

La seva construcció es farà practicant en el terreny natural una petita excavació sobre la qual s'abocarà formigó armat HA-25/P/20/I, de gruix 15 cm a una profunditat de 15 cm, sobre una capa de tot-u de 20 cm de gruix.

Pels laterals del gual es construirà un mur a banda i banda de la fossa format per una línia de bloc buit de formigó de 40x20x20 cm per evitar que surti producte desinfectant fora del gual.

Per la solera s'adoptarà un armat consistent amb malla electrosoldada d'acer B-500T amb rodons de diàmetre 6 mm cada 15 cm en les dues direccions (15x15).

9. TANCA PERIMETRAL

D'acord amb el RD 200/1997 del Govern d'Aragó, les explotacions de l'espècie porcina han de disposar d'una tanca perimetral que impedeixi l'accés a vehicles, animals i persones no autoritzades.

La tanca perimetral tindrà una alçada de 2 metres i estarà constituïda per tubs buits d'acer galvanitzat de 50 mm de diàmetre, assentats sobre daus de formigó HM-20/B/20/I de 40x40x40 cm cada 3 m. La xarxa mallada serà de tela galvanitzada.

Cada 5 pals (valor recomanat), hi haurà un pal que portarà dos tirant, igualment seran de ferro galvanitzat de 50 mm que s'uniran a terra amb daus de formigó en massa d'iguals dimensions que els anteriors. Així mateix les cantonades de la tanca també tindran aquests tirants, els quals per la forma específica de la cantonada formaran un angle entre si.

A la zona d'entrada a l'explotació es posarà una porta de 6 metres d'ample, amb dues fulles i formada per un marc d'acer inoxidable al qual s'unirà una tela metàl·lica de les mateixes característiques que les de la tanca.

De forma independent, també es tancarà bassa de purins amb el mateix material tal com exigeix el Reial Decret 200/1997.

10. SOLERA DEL CONTENIDOR DE CADÀVERS

El Reglament 1774/2002 de la Unió Europea prohibeix l'enterrament d'animals des del maig de 2003, per això totes les explotacions han comptar amb una llosa de formigó a l'explotació on col·locar el contenidor de cadàvers; aquesta estarà propera al camí per tal d'impedir que el camió de recollida entri a l'interior l'explotació.

Tenint en compte que les dimensions dels contenidors varien dels uns als altres, considerarem un contenidor de 440 litres de capacitat, fabricat amb polietilè d'alta densitat i reforçat amb xassís d'acer. Les dimensions del recipient seran de 111x78x68 centímetres.

A la nostra explotació es col·locaran 3 contenidors, que requeriran una superfície de 2,6 m², tot i així farem la solera més gran donant-li unes dimensions de 2x3 m. Per la construcció de la llosa s'utilitzarà formigó armat HA-25/P/20/I de 15 cm de gruix amb malla electrosoldada d'acer B-500T amb rodons de diàmetre 6 mm cada 15 cm en les dues direccions (15x15).

11. BASSA DE PURINS

11.1. Descripció de la bassa de purins

La bassa de purins tindrà una capacitat de 5.625 m³, podent albergar el purí generat a l'explotació durant 6 mesos d'activitat. La opció adoptada per a la construcció serà una excavació en el terreny sobre la qual es col·locarà una membrana impermeabilitzant de polietilè d'alta densitat de 2 mm de gruix.

S'ubicarà de tal manera que les tasques de buidatge mitjançant maquinària agrícola pugui efectuar-se sense que aquestes hagin de transitar per la resta de l'explotació per accedir-hi. Les seves dimensions i es mostren al *Plànol Núm. 10: Bassa de purins, dipòsit exterior*.

11.2. Característiques constructives

A continuació es detallen les característiques generals de la bassa de purins:

- Tipus de bassa: Excavació al terreny
- Base major: 30x45 m
- Base menor: 20x35 m
- Profunditat: 5,5 m
- Resguard: 0,5 m
- Talús: 1:1
- Capacitat: 5.625 m³

11.3. Càlcul de la bassa de purins

Per al càlcul de la capacitat de la bassa s'ha tingut en compte el Decret 324/2000, que estima que la capacitat mínima d'emmagatzematge de purins a de ser de 90 dies d'activitat, dels quals 60 dies com a mínim ha de poder emmagatzemar-se a la bassa de purí.

D'acord amb aquest mateix Decret a l'explotació es generaran:

$$5.000 \text{ porcs} \cdot \frac{2,15 \text{ m}^3}{\text{porc} \cdot \text{any}} = 10.750 \text{ m}^3/\text{any}$$

La bassa dimensionada, té una capacitat d'emmagatzematge superior als 90 dies que exigeix com a mínim la normativa, ja que es tracta d'una explotació de grans dimensions i es troba condicionada a l'època d'aplicació de purins.

A nivell constructiu, la bassa tindrà un talús de relació 1:1 i s'impermeabilitzarà amb una tela de polietilè d'alta densitat de 2 mm de gruix per tal d'evitar pèrdues i contaminacions subterrànies per escorrentia.

Finalment, s'instal·larà una tanca perimetral per tal d'evitar caigudes i possibles accidents.

12. OFICINA I VESTIDOR

S'instal·laran 4 mòduls prefabricats, adequadament units de 10 metres de llargada, 2,40 metres d'amplada i una alçada de 2,65 metres, donant una superfície total de 96 m². A continuació es dividirà la superfície en 3 zones per albergar:

- **Vestidor:** amb lavabo, dutxa, WC, taquilla i bancs.
- **Oficina:** amb cadires, taula, armaris i prestatgeries per guardar documents.
- **Sala de control:** on es troben els quadres elèctrics de la l'explotació.

Aquests mòduls disposaran de portes i finestres, per tal de facilitar la ventilació, il·luminació i entrada a les diferents zones. A la vegada, la zona destinada al vestidor disposarà d'una zona neta i una zona bruta, per tal d'evitar possibles contaminacions i mantenir les condicions d'higiene.

ANNEX VIII

Instal·lació d'alimentació

Índex ANNEX VIII.

INSTAL·LACIÓ D'ALIMENTACIÓ

1. CÀLCUL DEL CONSUM	2
2. ELEMENTS DE LA INSTAL·LACIÓ	2
2.1. Sitja	2
2.2. Con	2
2.3. Caixetí	2
2.4. Tub transportador	3
2.5. Dosificadors	3
2.6. Baixants	3
2.7. Subjeccions	3
2.8. Motors	3
2.9. Tremuges	4
3. CONDUCCIÓ DEL PINSO	4
4. CÀLCULS CONSTRUCTIUS	4

VIII. INSTAL·LACIÓ D'ALIMENTACIÓ

L'alimentació és un dels pilars bàsics en el maneig dels animals, especialment en porcs d'engreix, i com a tal, requereix una atenció especial per part dels cuidadors de l'explotació.

Per tal d'evitar la mà d'obra i a l'elevat nombre d'animals que tenim a l'explotació, el repartiment del pinso serà completament automatitzat, i estarà comandat per computadors.

A continuació s'estableix el consum estimat per un període de 14 dies, així com els elements necessaris per emmagatzemar el pinso i repartir-lo a cada una de les corralines de manera racionada i eficient.

1. CÀLCUL DEL CONSUM

S'estima un consum diari de pinso d'aproximadament 2,25 kg per porc i dia, per tant:

$$5.000 \text{ porcs} \cdot \frac{2,25 \text{ kg}}{\text{porc} \cdot \text{dia}} = 11.250 \text{ kg/dia}$$

$$14 \text{ dies} \cdot \frac{11.250 \text{ kg}}{\text{dia}} = 157.500 \text{ kg}$$

Com que tenim 4 naus, necessitem conèixer les necessitats individuals de cada nau:

$$\frac{157.500 \text{ kg}}{4 \text{ naus}} = 39.375 \text{ kg/nau} \approx \mathbf{40.000 \text{ kg/nau}}$$

Necessitarem 2 sitges amb capacitat per a 20.000 kg a cada nau.

2. ELEMENTS DE LA INSTAL·LACIÓ

2.1. Sitja

Les sitges han de ser de xapa galvanitzada llisa i amb unió soldada. Es fixen a terra mitjançant cargols a la fonamentació. Tindran capacitat per emmagatzemar el pinso suficient per al consum de 14 dies, per això es disposarà de dues sitges de 20.000 kg a cada nau. Per permetre l'accés a la part superior, cada sitja té una escala a la seva superfície, amb un sistema de protecció davant possibles caigudes.

2.2. Con

Aquesta peça serveix per adaptar els diversos tipus de caixetins a la sitja. Pot ser simple o doble. En el nostre cas serà simple. Amés, a la part baixa del con porta una finestreta per buidatge del pinso o per si es produeixen obstruccions.

2.3. Caixetí

El caixetí és una peça metàl·lica, que es col·loca sota de la sitja. En ell cau el pinso i conté el començament del sens-fi.

Pot tenir d'una a tres sortides que combinant-ho amb cons simples o dobles podem obtenir fins a sis línies de sortida per sitja. En el nostre cas serà una capseta de tres sortides, una per a la línia de tremuges i les altres per connectar amb l'altra sitja i evitar que es buidin desigualment.

2.4. Tub transportador

El tub transportador s'encarrega de portar el pinso des de la sitja fins als diversos contenidors.

El seu diàmetre vindrà donat pel temps en què es desitgi repartir el pinso. El tub de repartiment serà de PVC de diàmetre 75 mm, dos tubs d'iguals característiques uniran les dues sitges per evitar que es buidin desigualment.

2.5. Dosificadors

Són adaptables a tubs de diàmetres 55 i 75 mm, amb control de tancament i sistema de medicació individuals.

Incorpora dos sistemes d'aturada de seguretat, per membrana i per cèl·lula fotoelèctrica.

2.6. Baixants

La seva funció es facilitar la caiguda del pinso a les tremuges. Estan adaptats al tub transportador mitjançant una connexió en T subjectada amb brides.

En aquest cas, s'instal·laran baixants de PVC diàmetre 63 mm.

2.7. Subjeccions

Els tubs es mantenen en l'aire gràcies a que estan subjectes a un filferro tensor que s'estira mitjançant un tensor de filferros encastrats a les parets.

2.8. Motors

Els motors són trifàsics i la seva potència és d'1 CV (0,735 kW). El motor es connecta amb el sens-fi mitjançant un capçal i es manté subjecte amb cadenes i filferros tensors al mateix filferro que subjecta el tub.

Se situarà al final de la línia, estarà equipat amb un conjunt motor-reductor amb unitat de control construït totalment en alumini, sensor capacitiu de membrana i tub de gran diàmetre per evitar acumulacions i taps.

A l'estar situats dins dels allotjaments, cal tenir la protecció IP 14 i IK 07, per treballar en un local qualificat com humit.

2.9. Tremuges

S'utilitzaran tremuges tubulars de PVC de diàmetre 300 mm, una per a cada cel·la, la qual porta incorporat un xumet.

Incorporen mecanisme de tancament i regulació de caiguda de pinso situat a la part posterior de la mateixa.

3. CONDUCCIÓ DEL PINSO

Des del caixetí de cada sitja sortirà un tub principal de PVC de 75 mm de diàmetre, el qual transportarà el pinso mitjançant un sens-fi per a cadascun dels baixants a tremuja.

Hi haurà doncs, 2 tubs principals en cada nau, un per passadís, recorrent a una alçada de 3m fins al final del passadís, tal i com mostra la Figura VIII.1.

Els baixants transportaran per caiguda el pinso des del tub principal fins a la tremuja, seran de tub de PVC de 63mm.



Figura VIII.1: Conducció de pinso a l'interior d'una nau.

4. CÀLCULS CONSTRUCTIUS

Les sitges han estat calculades per proveir a l'explotació durant 14 dies per la qual cosa es col·locaran 8 sitges de 20.000 kg de capacitat cadascuna.

A cada nau, s'instal·laran 2 sitges de xapa d'acer galvanitzat. Cada una estarà subjectada per una llosa de dimensions 3x3x0,15 m de formigó HA-25/P/20/I i armada amb malla electrosoldada d'acer B-500T amb rodons de diàmetre 6 mm cada 15 cm en les dues direccions (15x15).

Les comprovacions de les sabates seran només a esforç axial, ja que és l'únic esforç que rebrà.

El fabricant ja dóna les dades referents a les dimensions de la solera, tot i així es realitzarà una comprovació per a avaluar la capacitat portant del terreny. La tensió que exerceix la sitja sobre el terreny ha de ser menor que la tensió admissible (que s'estima en 200 kN/m^2 al situar-se en un terreny argilós). Per tant:

$$\sigma = N/A$$

$$P_{pinso} = 200 \text{ kN}$$

$$P_{sitja} = 20 \text{ kN}$$

$$P_{propi} = P_{pinso} + P_{sitja} = 200 + 20 = 220 \text{ kN}$$

$$P_{sabata} = (3\text{m} \cdot 3\text{m} \cdot 0,15\text{m}) \cdot \frac{2.500\text{kg}}{\text{m}^3} = 3.375 \text{ kg} = 33,75 \text{ kN}$$

$$P_{total} = P_{propi} + P_{sabata} = 220 + 33,75 = 253,75 \text{ kN}$$

$$\sigma = \frac{N}{A} = \frac{P_{total}}{A} = \frac{253,75\text{kN}}{3\text{m} \cdot 3\text{m}} = 28,19 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma (28,19) < \sigma_{adm}(200) \checkmark$$

ANNEX IX

Instal·lació de ventilació

Índex ANNEX IX.

INSTAL·LACIÓ DE VENTILACIÓ

1. VENTILACIÓ ESTÀTICA	2
2. SISTEMA DE VENTILACIÓ ESTÀTICA VERTICAL	3
3. CÀLCUL DE LA VENTILACIÓ	3
3.1. Càlcul de la ventilació a l'hivern	4
3.1.1. Càlcul de ventilació fins als 60 kg de pes viu	5
3.1.2. Càlcul de ventilació dels 60 fins als 105 kg de pes viu	5
3.2. Càlcul de la ventilació a l'estiu	6
3.2.1. Càlcul de ventilació fins als 60 kg de pes viu	6
3.2.2. Càlcul de ventilació dels 60 fins als 105 kg de pes viu	7
4. CÀLCUL DE LA SUPERFÍCIE NECESSÀRIA PER LA VENTILACIÓ	7

IX. INSTAL·LACIÓ DE VENTILACIÓ

La instal·lació de ventilació s'encarrega de substituir l'aire de l'interior d'una nau per un altre procedent de l'exterior, més apte per als animals. Els principals objectius de la ventilació en una explotació porcina són els següents:

- Aportar l'oxigen necessari per la respiració.
- Eliminar els gasos nocius produïts com a conseqüència de la pròpia respiració dels animals i de la fermentació de la matèria orgànica.
- Eliminar l'excés d'humitat a l'interior dels allotjaments, que es produeix per la respiració dels animals i per l'evaporació d'orina i aigües de neteja.
- Disminuir la temperatura ambiental a l'estiu mitjançant la substitució de l'aire interior per un altre més fred procedent de l'exterior.

En conjunt, la ventilació ens permetrà l'obtenció de bons rendiments productius dels animals allotjats, al mateix temps que evitarem un desgast prematur de la instal·lació i olors desagradables, millorant considerablement les condicions de treball del ramader

Com s'ha comentat a l'*Annex V: Estudi d'alternatives* s'utilitzarà el sistema de ventilació estàtica vertical, que s'explicarà detalladament a continuació.

1. VENTILACIÓ ESTÀTICA

La ventilació estàtica es basa en la formació de corrents d'aire produïdes per diferències de pressió o temperatura dins d'un recinte.

En aquest cas, el flux d'aire depèn:

- De la diferència de temperatura entre l'aire exterior i interior (diferència de densitat).
- De la velocitat i direcció del vent.
- De la diferència de temperatures entre façanes oposades, diferència deguda a la radiació solar que crea un corrent d'aire des de la façana freda a la calenta.

L'interès essencial de la ventilació estàtica és que no hi ha moviment d'aire si no hi ha vent o si s'igualen les temperatures interior i exterior. En conjunt i com a primera conclusió, caldria assenyalar que en la ventilació natural adquireix una gran importància l'orientació de la nau, cosa que no succeeix amb altres alternatives com la ventilació dinàmica o forçada.

Hi ha dos tipus fonamentals de ventilació estàtica, la horitzontal i la vertical; sent aquesta última la aprofundirem i calcularem en aquest apartat.

2. SISTEMA DE VENTILACIÓ ESTÀTICA VERTICAL

En aquest disseny, la ventilació és la que té lloc pel carener, en la qual s'han de col·locar xemeneies o obertures; sent imprescindible regular les seccions d'entrada i sortida de l'aire.

El principi físic d'aquest sistema es basa en que l'aire calent pesa menys que el fred i en què l'aire humit és de la mateixa manera, més lleuger que l'aire sec a igual temperatura. D'aquesta manera, l'aire que està en contacte amb els animals, més calent i humit, puja a les capes més altes de la nau, sent substituït per un altre més fred i menys humit que entra des de l'exterior generalment a través de finestres de les façanes principals. És un sistema que, com s'ha assenyalat, funciona prou bé a l'hivern, quan l'objectiu fonamental de la ventilació és eliminar l'excés d'humitat i el cabal d'aire que cal evacuar és reduït.

Tal i com mostra la Figura IX.1, en aquesta explotació s'aprofitaran al màxim aquests corrents d'aire mitjançant la col·locació de finestres a les façanes principals, per les que entrarà l'aire fresc que substitueix l'aire contaminat que surt pel carener (obertura superior) que recorre tota la nau, tal i com es pot apreciar al *Plànol Núm. 7: Coberta i alçats*.



Figura IX.1: Vista lateral de la nau d'engreix amb les finestres i el carener a la part superior

3. Càlcul de la ventilació

Per al càlcul del cabal d'aire a renovar en allotjaments porcins s'estableixen dos tipus de ventilació:

- **Ventilació d'hivern:** Consisteix en disminuir l'excés d'humitat produïda pel bestiar, a més dels gasos tòxics i evitar que baixi la temperatura.
- **Ventilació d'estiu:** Consisteix a evacuar la calor produïda pels porcs, per tal que la temperatura sigui, com a màxim, la de l'exterior.

Dintre de cada tipus de ventilació també diferenciarem les dimensions i pes dels animals:

- Ventilació fins que els animals arriben a un pes viu de 60 kg.
- Ventilació dels 60 fins als 105 kg de pes viu.

3.1. Càlcul de la ventilació a l'hivern

El cabal d'aire a evacuar per tal d'eliminar el vapor d'aigua produït pels animals, es calcula de la següent manera:

$$V = \frac{P}{P_i - P_e}$$

- On:
 - V: cabal d'aire a renovar (m³/h)
 - P: quantitat de vapor d'aigua a extreure dels allotjaments (g/h)
 - P_i: humitat absoluta de l'aire a l'interior de l'allotjament a la temperatura i humitat relativa òptimes en funció del tipus d'animal allotjat (g d'H₂O/m³ d'aire)
 - P_e: humitat absoluta de l'aire a l'exterior d'allotjaments a la temperatura i humitat relativa ambiental exterior (g d'H₂O/m³ d'aire)

Per aquest càlcul s'utilitzen la Taula IX.1 que fa referència a la quantitat d'aigua que hi ha continguda en un metre cúbic d'aire, i la Taula IX.2 sobre la humitat produïda per l'espècie porcina.

Taula IX.1: Quantitat d'aigua que hi ha continguda en un metre cúbic d'aire.

Temperatura (°C)	Contingut d'aigua a l'aire saturat (g/m ³)
-2	4,14
0	4,91
2	5,62
4	6,52
6	7,28
8	8,40
10	9,51
12	10,85
14	12,26
16	13,90
18	15,65
20	17,70
22	19,82
24	22,40
26	25,26
28	28,20
30	31,70

Taula IX.2: Humitat produïda per l'espècie porcina.

	Pes viu (kg)	Vapor d'aigua (g/h)
Garrins	Naixement	10
	Deslletament	15
	20 kg	50
Engreix	30 kg	70
	45 kg	95
	60 kg	110
	70 kg	120
	95 kg	150
	110 kg	180

3.1.1. Càlcul de ventilació fins als 60 kg de pes viu

Característiques a tenir en compte:

- Nombre de porcs: 1.250
- Pes mitjà: 60 kg/pes viu
- Temperatura òptima interior: 16°C
- Humitat relativa interior: 70%
- Temperatura ambiental exterior: 2°C
- Humitat relativa exterior: 90%

Per tant:

$$P_i = 13,9 \cdot 0,7 = 9,73 \text{ g/m}^3$$

$$P_e = 5,62 \cdot 0,9 = 5,06 \text{ g/m}^3$$

Com s'observa a la segona taula, la humitat produïda per un porc de 60 kg és:

$$P = 110 \text{ g/h}$$

El cabal d'aire a evacuar per cada animal és el següent:

$$V = \frac{110}{9,73 - 5,06} = 23,55 \frac{\text{m}^3}{\text{hora} \cdot \text{animal}}$$

Multiplicant pel nombre de porcs, obtenim el cabal total d'aire a renovar:

$$V_r = 23,55 \cdot 1250 = \mathbf{29.438 \text{ m}^3/h}$$

3.1.2. Càlcul de ventilació dels 60 fins als 105 kg de pes viu

Les característiques per al càlcul són les mateixes que en el cas anterior, llevat que ara el pes mitjà dels porcs d'engreix és fixat al pes de la seva sortida de l'explotació, és a dir 105 kg.

Únicament varia el valor de P, que obtenim interpolant de la segona taula:

$$P = 170 \text{ g/h}$$

Llavors:

$$V = \frac{170}{9,73 - 5,06} = 36,40 \frac{\text{m}^3}{\text{hora} \cdot \text{animal}}$$

Multiplicant pel nombre de porcs per nau, obtenim el cabal total d'aire a renovar:

$$V_r = 36,40 \cdot 1250 = \mathbf{45.500 \text{ m}^3/h}$$

3.2. Càlcul de la ventilació a l'estiu

Per al càlcul de les necessitats del cabal d'aire a renovar a l'estiu cal partir del fet que 1 m³ d'aire absorbeix 0,3 kcal quan la seva temperatura s'incrementa 1°C, d'aquesta manera el cabal estimat a renovar és el següent:

$$V = \frac{A}{0,3 \cdot (P_i - P_e)}$$

- On:
 - V: cabal d'aire a renovar (m³/h)
 - A: calor sensible (que és el que escalfa la nau) produït pels animals allotjats (kcal/h)
 - T_i-T_e: és la diferència entre la temperatura interior i l'exterior, els seus valors oscil·len entre 2 i 4 depenent de la temperatura mitjana a l'estiu a la zona considerada, de manera que quan aquesta és superior a 26°C s'adoptarà el menor valor (2), anant a valors superiors (fins a 4) en zones menys caloroses. En el nostre cas concret utilitzarem el valor de 3, ja que la temperatura mitjana mensual no sobrepassa el límit superior de 26°C com s'ha estudiat a l'Annex IV: *Estudi climàtic* i es mostra a continuació:
 - Juny: 23,3°C
 - Juliol: 25,7°C
 - Agost: 25,2 °C

Per aquest càlcul utilitzarem la Taula IX.3, similar a la de l'apartat anterior sobre la humitat produïda per l'espècie porcina:

Taula IX.3: Humitat produïda per l'espècie porcina

	Pes viu (kg)	Vapor d'aigua (g/h)
Garrins	Naixement	3
	Deslletament	8
	20	40
Engreix	30	50
	45	68
	60	78
	70	85
	95	110
	110	138

3.2.1. Càlcul de ventilació fins als 60 kg de pes viu

Característiques a tenir en compte:

- Nombre de porcs: 1.250
- Pes mitjà: 60 kg/pes viu
- Calor sensible produït (A): 78 kcal/h
- T_i-T_e: 3

Per tant, el cabal d'aire a evacuar per cada animal és el següent:

$$V = \frac{78}{0,3 \cdot 3} = 86,66 \frac{m^3}{hora \cdot animal}$$

Multiplicant pel nombre de porcs per nau, obtenim el cabal total d'aire a renovar:

$$V_T = 86,66 \cdot 1250 = 108.325 m^3/h$$

3.2.2. Càlcul de ventilació dels 60 fins als 105 kg de pes viu

Considerarem que els porcs assoleixen un pes mitja de 105 kg de pes viu a la sortida de l'explotació.

En aquest cas, únicament varia la calor sensible (A), que s'obté interpolant:

$$A = 138 kcal/h$$

Per tant, el cabal d'aire a evacuar per cada animal és el següent:

$$V = \frac{138}{0,3 \cdot 3} = 153,33 \frac{m^3}{hora \cdot animal}$$

Multiplicant pel nombre de porcs per nau, obtenim el cabal total d'aire a renovar:

$$V_T = 153,33 \cdot 1250 = 191.663 m^3/h$$

4. Càlcul de la superfície necessària per la ventilació

Per fer els càlculs, es suposa el cas més desfavorable, és a dir animals amb un pes de 105 kg. Les necessitats de superfície de ventilació es calcula de la forma següent:

$$S = 0,000185 \cdot V$$

- On:
 - S: superfície necessària de ventilació (m^2)
 - V: cabal d'aire a renovar a l'estiu en porcs (m^3/h)

Per tant,

$$S = 0,000185 \cdot 191663 = 35,46 m^2$$

La superfície de ventilació disponible serà la suma de les finestres i del carener:

$$Superfície de finestres = 52 finestres \cdot (1m \cdot 1,75m) = 91 m^2$$

$$Superfície del carener = 72m \cdot 0,20 m = 14,4 m^2$$

$$Superfície total útil = Sup_{finestres} + Sup_{carener} = 91 + 14,4 = 105,4 m^2$$

$$Superfície total útil (105,4 m^2) > S (35,46 m^2) \checkmark$$

ANNEX X

Instal·lació d'aigua

Índex ANNEX X.

INSTAL·LACIÓ D'AIGUA

1. DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ	2
2. NECESSITATS D'AIGUA	2
3. CÀLCUL DEL DIPÒSIT	3
4. CÀLCUL DE LES XARXES DE DISTRIBUCIÓ	3
5. DIMENSIONAMENT DE LES CANONADES	4
6. PRESSIÓ DE SERVEI NECESSÀRIA	5
7. POTÈNCIA DE LA BOMBA DE DISTRIBUCIÓ	6

X. INSTAL·LACIÓ D'AIGUA

L'aigua és l'element imprescindible, i juntament amb el pinso, el més importat a la dieta d'un porc d'engreix. En el nostre cas, l'aigua arribarà a l'explotació a través d'un hidrant que es troba a peu de parcel·la.

Davant la possibilitat de fallades en subministrament d'aigua a l'explotació, s'instal·larà un dipòsit que pugui emmagatzemar la quantitat d'aigua necessària per abastir la totalitat dels animals durant 4 dies.

1. DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

Tota la instal·lació d'aigua és pot observar de forma detallada al *Plànol Núm. 12: Instal·lacions*, però a continuació es descriu de manera simplificada tota la instal·lació.

La instal·lació d'aigua s'inicia a l'entrada de l'explotació amb l'hidrant de parcel·la, on des d'aquest hidrant sortirà una canonada general fins al dipòsit (que emmagatzema l'aigua pel consum dels animals i alimenta les aixetes de les naus) i d'aquesta canonada sortirà una altra línia que donarà servei a la zona d'oficina i vestidor.

Del dipòsit d'emmagatzematge sortirà una canonada comuna cap a les 4 naus. A cada nau, sortirà una derivació dedicada al repartiment de l'aigua als xumets de les menjadores i alimentar les 2 aixetes que s'instal·laran a cada nau.

Aquesta derivació arribarà fins un dipòsit de 4.500 litres situat a l'interior de la nau. A la sortida del dipòsit tenim una bomba per poder garantir un bon subministrament d'aigua a una pressió adequada. Un cop passada la bomba la instal·lació es divideix en dos ramals, un pels xumets i l'altre per les aixetes.

El ramal dels xumets s'instal·larà justament per sota de la línia de repartiment de pinso per tal d'evitar que les possibles fuites d'aigua provoquin problemes a la línia d'alimentació. Amés, en els baixants fins les tremuges, s'instal·laran vàlvules de tancament per facilitar les tasques de canvi de xumets.

Finalment, l'altre ramal donarà servei a dues aixetes, col·locades una a cada extrem de la nau, amb la finalitat de facilitar les tasques de neteja i de disposar d'un punt d'aigua accessible a qualsevol punt de la nau.

2. NECESSITATS D'AIGUA

L'aigua és l'element més important de la ració diària, sent fins i tot indispensable per als animals en dejú, ja que els hi permet eliminar els residus metabòlics.

Per al porc d'engreix és necessari entre 2,2-2,5 litres d'aigua per kilogram de matèria seca ingerit. Durant la fase de creixement, una aportació superior a 4 l/kg, és excessiu i pot tenir un efecte depressiu sobre el creixement, mentre que una ingestió de 2 l/kg, pot provocar la mort de l'animal.

Tenint en compte les possibles variacions degudes a l'alimentació, a l'ambient i a les respostes individuals, es recomana aportar aigua a voluntat de l'animal.

D'altra banda, el consum d'aliment en porc d'engreix varia dels 1,3 kg de menjar/dia quan pesa 18 kg, als 3 kg de menjar/dia quan pesa 105 kg.

Calculant un consum d'aigua mitjà de 3 l/kg, obtenim un consum d'aigua per porc de 9 l/dia. Per tant:

$$\text{Volum màxim diari consumit} = 9 \frac{\text{litres}}{\text{porc} \cdot \text{dia}} \cdot 5.000 \text{ porcs} = 45.000 \frac{\text{litres}}{\text{dia}} = 45 \frac{\text{m}^3}{\text{dia}}$$

$$\text{Volum màxim anual consumit} = 45 \frac{\text{m}^3}{\text{dia}} \cdot 365 \text{ dies} = 16.425 \frac{\text{m}^3}{\text{any}}$$

3. CÀLCUL DEL DIPÒSIT

A continuació es procedeix a dimensionar el dipòsit que ha de satisfer les necessitats dels animals durant almenys 4 dies:

$$\text{Capacitat del dipòsit} = 45.000 \frac{\text{litres}}{\text{dia}} \cdot 4 \text{ dies} = 180.000 \text{ litres} = 180 \text{m}^3$$

S'instal·larà un dipòsit de xapa galvanitzada de 9 metres de diàmetre i 3 metres d'alçada, amb capacitat per a 191 m³, que ens donarà una autonomia de 4,2 dies.

Aquest dipòsit s'assentarà sobre una solera de formigó HA-25/P/20/I de 15 centímetres de gruix i estarà impermeabilitzat amb lamines de polietilè, per evitar fuites i pèrdues de líquid. A la vegada estarà tapat amb una lona per tal d'evitar accidents per caiguda de persones o animals, així com també per intentar que l'aigua estigui el màxim de neta possible.

Finalment, s'instal·larà una vàlvula amb boia per assegurar-nos que el dipòsit estigui sempre simple ple, garantint el seu bon funcionament i finalitat.

Com s'ha comentat anteriorment, es preveu un consum de 45.000 litres d'aigua al dia i que durant els mesos més calorosos i amb animals en les últimes setmanes de l'engreixada les bombes es posin en marxa 3 cops al dia; per tant s'ha optat per instal·lar un dipòsit de 4.500 litres situat a 2,5 metres d'alçada a cada nau.

4. CÀLCUL DE LES XARXES DE DISTRIBUCIÓ

Per calcular la xarxa de distribució, s'han de dimensionar les canonades interiors i exteriors, però abans de tot s'han d'identificar les línies:

- **Línia 1:** conducció que va de l'hidrant al dipòsit exterior de les naus
- **Línia 2:** ramal de l'hidrant a l'oficina-vestidor que alimenta als sanitaris i la dutxa.
- **Línia 3:** canonada principal del dipòsit cap a les 4 naus
- **Línia 4:** conducció principal de cada nau, que va de la canonada principal fins a l'entrada del dipòsit de l'interior de la nau

- **Línia 5:** canonada que surt el dipòsit interior i dóna servei al primer passadís de xumets
- **Línia 6:** canonada que surt el dipòsit interior i dóna servei al segon passadís de xumets
- **Línia 7:** tub que va de la canonada del passadís fins a cada abeurador.
- **Línia 8:** ramal que alimenta a les dues aixetes col·locades a cada extrem de la nau.

A la Taula X.1 es mostren les característiques de les diferents línies, longituds i accessoris que s'instal·laran.

Taula X.1: Característiques de les línies de la instal·lació d'aigua.

Línia	Longitud (m)	Punts de consum	Nombre de punts de consum
1	5	Dipòsit exterior	1
2	90	WC 1	1
		WC 2	1
		Dutxa	1
		Lavabo 1	1
		Lavabo 2	1
3	110	Naus d'engreix	4
4	6	Nau d'engreix	1
5	71	Xumets	48
6	71	Xumets	48
7	1,5	Baixant xumet	1
8	73	Aixetes	2

A la Taula X.2 es recullen les necessitats d'aigua de cada canonada.

Taula X.2: Cabal requerit de cada canonada.

Línia	Punts de consum	Cabal unitari (m ³ /s)	Nombre de punts de consum	Cabal requerit (m ³ /s)
1	Dipòsit exterior	0,0005	1	0,0005
2	WC 1	0,0002	1	0,008
	WC 2	0,0002	1	
	Dutxa	0,0002	1	
	Lavabo 1	0,0001	1	
	Lavabo 2	0,0001	1	
3	Naus d'engreix	0,0054	4	0,02160
4	Nau d'engreix	0,0054	1	0,0054
5	Xumets	0,00005	48	0,00240
6	Xumets	0,00005	48	0,00240
7	Baixant xumet	0,00005	1	0,00005
8	Aixetes	0,0003	2	0,0006

5. DIMENSIONAMENT DE LES CANONADES

A partir dels cabals requerits a la taula anterior, es procedirà al dimensionament. Per tal de trobar els diàmetres de les canonades cal fixar una velocitat de flux d'aigua; que en aquest cas es considerarà una velocitat de 1,5 m/s.

Finalment, per calcular els diàmetres s'utilitzarà la fórmula següent:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot v}}$$

- On:
 - D: diàmetre de la canonada (m)
 - Q: cabal requerit que circula per la canonada (m³/s)
 - v: velocitat de l'aigua a l'interior de la canonada (m/s)

A la Taula X.3 es recullen els valors dels diàmetres de les conduccions i de la velocitat de l'aigua que hi circula.

Taula X.3: Diàmetres i velocitats de circulació de l'aigua per les línies.

Línia	Punts de consum	D (mm)	D _{comercial} (P=4atm)	Velocitat real (m/s)
1	Dipòsit exterior	20,6	25	1,02
2	WC 1 WC 2 Dutxa Lavabo 1 Lavabo 2	26,06	32	0,99
3	Nau d'engreix	135,41	140	1,40
4	Nau d'engreix	67,70	75	1,22
5	Xumets	45,14	50	1,22
6	Xumets	45,14	50	1,22
7	Baixant xumet	6,51	10	0,64
8	Aixetes	22,57	25	1,22

6. PRESSIÓ DE SERVEI NECESSÀRIA

Es calcularà la pressió de servei necessària mitjançant les pèrdues de càrrega que es produeixen a les canonades. Per calcular la pèrdua de càrrega a les canonades s'utilitza la fórmula monòmica de Blasius, que és vàlida per a conduccions llises d'aigua amb un Reynolds <10⁵:

$$Ah = \frac{0,00083 \cdot L \cdot Q^{1,75}}{D^{4,75}}$$

A la Taula X.4 es mostren els valors de pèrdua de càrrega a les canonades.

Taula X.4: Pèrdues de càrrega a cada línia.

Línia	Punts de consum	D _{comercial} (P=4atm)	Longitud (m)	Pèrdua de càrrega (m.c.a.)
1	Dipòsit exterior	25	5	0,28
2	WC 1 WC 2 Dutxa Lavabo 1 Lavabo 2	32	90	1,68
3	Nau d'engreix	140	110	1,26
4	Nau d'engreix	75	2	0,04

5	Xumets	50	71	0,86
6	Xumets	50	71	0,86
7	Baixant xumet	10	1,5	0,12
8	Aixetes	25	73	2,39

Es considera que la pèrdua de càrrega localitzada representa un 25% de la pèrdua de càrrega continua. Per tant, la pèrdua de càrrega total es de:

$$\Delta h_{Total} = \Delta h_C + \Delta h_L = \Delta h_C + 0,25 \cdot \Delta h_C = 2,39 + 0,25 \cdot 2,39 = 2,98 \text{ m. c. a.}$$

S'exigirà una pressió al final de les línies de 10 m.c.a. per tal de que l'aigua arribi a una pressió suficient; per complir aquest requeriment caldrà una pressió a la sortida del dipòsit interior de 12,98 m.c.a. La canonada que s'instal·larà per subministrar l'aigua serà d'una pressió nominal de 4atm≈40 m.c.a., de manera que serà suficient per abastir les necessitats de la nau.

7. POTÈNCIA DE LA BOMBA DE DISTRIBUCIÓ

Per tal de sobredimensionar la bomba considerarem que els dipòsits estan pràcticament buits, el que simplifica el càlcul ja que implica que l'alçada d'aspiració és nul·la:

$$z_C + \frac{P_C}{\gamma} + \frac{v_C^2}{2 \cdot g} + H_B - \Delta h_{C-D} = z_D + \frac{P_D}{\gamma} + \frac{v_D^2}{2 \cdot g}$$

$$0 + 0 + H_B - 2,98 = 0 + 12,98$$

$$H_B = 15,96 \text{ m. c. a.}$$

A continuació calculem la potencia de la bomba:

$$P_{bomba} = \frac{\gamma \cdot Q \cdot H_B}{75 \cdot \eta} = \frac{1.000 \cdot 0,0054 \cdot 15,96}{75 \cdot 0,7} = 1,64 \text{ CV} = 1.207 \text{ W}$$

D'acord amb els càlculs, s'instal·larà una bomba de 1,7 CV de potència a la sortida del dipòsit de l'interior de la nau.

ANNEX XI

Instal·lació elèctrica

Índex ANNEX XI.

INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

1. SUBMINISTRAMENT DE L'ENERGIA ELÈCTRICA	3
2. DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ	3
2.1. Escomesa	3
2.2. Caixa de protecció i mesura (CPM)	4
2.3. Derivació individual	4
2.4. Quadre general de comandament i protecció (CGMP)	4
2.5. Conductors i canalitzacions	5
2.6. Receptors	5
3. Càlcul de la il·luminació	5
3.1. Característiques de la il·luminació de les naus	5
3.2. Càlcul de l'índex del local	6
3.3. Càlcul del coeficient d'utilització	6
3.4. Càlcul del coeficient de conservació	7
3.5. Càlcul del nombre de punts de llum	7
4. IDENTIFICACIÓ DE LES LÍNIES	8
5. DEMANDA DE POTENCIES	8
6. Càlcul dels conductors	9
6.1. Bases de càlcul	9
6.2. Canalitzacions i configuració dels cables	10
6.3. Càlcul de la secció dels conductors	10
6.3.1. Càlcul de l'escomesa	11
6.3.2. Càlcul de la derivació individual	11
6.3.3. Càlcul de la línia del grup electrogen	12
6.3.4. Càlcul de la línia NAU 4	12
6.3.5. Subquadre NAU 4	13
6.3.5.1. Il·luminació interior 1	13
6.3.5.2. Il·luminació interior 2	13
6.3.5.3. Il·luminació exterior	14
6.3.5.4. Endolls monofàsics	15
6.3.5.5. Endolls trifàsics	15

6.3.5.6. Motors d'alimentació	16
6.3.5.7. Motors de finestres	16
6.3.5.8. Bomba d'aigua	17
6.3.5.9. Equip de medicació	17
6.3.6. Càlcul de la línia OFICINA-VESTIDOR	18
6.3.7. Subquadre OFICINA-VESTIDOR	19
6.3.7.1. Il·luminació vestidor 1	19
6.3.7.2. Il·luminació vestidor 2	19
6.3.7.3. Il·luminació sala de control	20
6.3.7.4. Il·luminació oficina	20
6.3.7.5. Endolls monofàsics	21
6.4. Resum dels conductors	22
7. Càlcul de les proteccions	23
7.1. Dispositius de seguretat	23
7.2. Proteccions a la caixa de protecció i mesura	23
7.3. Proteccions als quadre general de comandament i protecció	23
7.4. Resum de les proteccions	24
8. Càlcul de la posada a terra	25
8.1. Resistència de la presa de terra	25
8.2. Càlcul de la longitud de l'elèctrode	25
9. CARACTERÍSTIQUES DEL GRUP ELECTROGEN	26

XI. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

Aquest annex té com a finalitat, determinar les característiques tècniques i de seguretat així com el dimensionat de tota la instal·lació elèctrica per al subministrament de l'explotació porcina projectada.

La instal·lació elèctrica de l'explotació serà de baixa tensió i compleix la normativa següent:

- Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT) Reial Decret 842/2002 del 2 d'agost de 2002
- Instruccions Tècniques Complementàries (ITC-BT): Instal·lacions Elèctriques de Baixa Tensió

1. SUBMINISTRAMENT DE L'ENERGIA ELÈCTRICA

La companyia elèctrica serà la responsable de subministrar l'energia elèctrica fins a la Caixa de General de Protecció (CGP) en forma de baixa tensió mitjançant l'escomesa, que és propietat de la companyia. A partir d'aquí fins als receptors, el circuit serà responsabilitat del propietari de la instal·lació.

L'alimentació es realitzarà en forma de corrent alterna trifàsica de 4 conductors, amb tensions de 400 V entre fases i 230 V entre fase i neutre, com indica el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

L'explotació comptarà a més amb un grup electrogen capaç de subministrar la mateixa potència que la contractada amb la companyia, en previsió a possibles fallades de subministrament, i que es posarà en funcionament quan falti corrent elèctrica.

2. DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

2.1. Escomesa

És la part de la instal·lació de la xarxa de distribució que alimenta la caixa general de protecció i mesura o unitat funcional equivalent (CPM). En el nostre cas, els conductors seran d'alumini, i la línia estarà regulada per la ITC-BT-11.

Atenent al seu traçat, al sistema d'instal·lació i les característiques de la xarxa, la connexió serà subterrània. Els cables seran aïllats, de tensió assignada 0,6/1 kV, i es podran instal·lar directament enterrats, enterrats sota tub o en galeries, revestiments o canals revisables.

Finalment, cal destacar que la connexió serà part de la instal·lació constituïda per l'empresa subministradora com s'ha comentat anteriorment, per tant el seu disseny s'ha de basar en les normes particulars d'ella.

2.2. Caixa de protecció i mesura (CPM)

La caixa general de protecció és la caixa que allotja els dispositius de protecció i, en aquest cas, també l'equip de mesura (comptadors), ja que només hi ha un únic usuari. Per aquesta mateixa raó, no existeix a la instal·lació línia general d'alimentació. Aquest element s'instal·larà segons la ITC-BT-13.

L'equip de mesura s'instal·larà juntament amb els elements de protecció a l'interior d'un armari estanc, aïllant i precintable (IP 43; IK 09) situat al costat de la porta d'entrada a l'explotació.

2.3. Derivació individual

La derivació individual és el circuit que enllaça la Caixa de Protecció i Mesura (CPM) amb el Quadre General de Comandament i Protecció (CGMP). S'instal·larà d'acord amb la ITC-BT-15.

En el nostre cas, al tenir 4 naus iguals en l'explotació, s'instal·laran quatre quadres de comandament i protecció, un a cada nau i de similars característiques, mentre que hi haurà un cinquè quadre general de protecció i mesura per l'oficina-vestidor.

Les derivacions individuals es realitzaran amb conductors aïllats a l'interior de tubs enterrats. Travessaran la façana de la caseta de cada nau per tal de connectar amb els quadres generals de les naus situats dins dels mateixos, tal com mostra el *Plànol Núm. 12: Instal·lacions*, corresponent a la distribució d'aparells elèctrics.

2.4. Quadre general de comandament i protecció (CGMP)

Com s'ha comentat anteriorment, s'instal·larà un Quadre General de Comandament i Protecció (CGMP) a cada nau, que s'allotjarà a l'interior de la caseta; mentre que a l'oficina-vestidor s'instal·larà el CGMP a la sala de control. Per la instal·lació i el disseny d'aquesta línia s'haurà de tenir en compte la ITC-BT-17.

El CGMP consistirà en un armari de PVC, equipat amb placa de muntatge, estanc (grau de protecció mínim IP 30 i IK 07), de mesures suficients per contenir els elements de maniobra i protecció necessaris i impedir que puguin produir elevacions perilloses de temperatura.

Els dispositius de comandament i protecció que s'ubicaran en el quadre són els següents:

- Interruptors diferencials de protecció contra contactes indirectes per cada circuit.
- Un interruptor diferencial general.
- Proteccions magnetotèrmiques, consistents en dispositius de tall omnipolar contra sobrecàrregues i curtcircuits per a cada un dels circuits interiors (PIA).

Finalment, des del CGMP i mitjançant els circuits corresponents es portarà la potència fins als receptors finals de la instal·lació.

2.5. Conductors i canalitzacions

Tots els conductors utilitzats per a la instal·lació interior seran de coure amb aïllament de clorur de polivinil (PVC), harmonitzats i no propagadors de la flama. Tindran una tensió nominal 450/750 V i s'instal·laran sota tub en muntatge superficial o encastats en obra, d'acord amb la configuració B1 segons la ITC-BT-19.

Les canalitzacions seran de tub plàstic. Els tubs i caixes es muntaran d'acord al vigent Reglament Electrotècnic, i a les unions es garantirà almenys una estanqueïtat IP-44.

Finalment, el traçat de les canalitzacions es realitzarà seguint les línies paral·leles o verticals que limiten el local on s'efectua la instal·lació, i els elements de fixació seran de tipus polímer.

2.6. Receptors

Als apartats següents es detallen tots els receptors de la instal·lació, amb les característiques generals de les línies i potencia dels aparells.

Respecte a l'apartat d'endolls, s'instal·laran preses trifàsiques i monofàsiques repartides estratègicament per cadascuna de les construccions de l'explotació. Els dos tipus disposaran de presa de terra i tindran una intensitat nominal de 16 A a les naus, mentre que a l'oficina-vestidor serà de 20 A.

3. CÀLCUL DE LA IL·LUMINACIÓ

A l'explotació projectada, únicament existeix una zona de producció que formada per tota la superfície interior de la nau, per tant només hi haurà una necessitat lumínica a tenir en compte. Per calcular la instal·lació d'enllumenat s'utilitzarà el mètode del flux, que consisteix en buscar el flux necessari per la zona, i sabent les característiques de les diferents zones, es troben el nombre de punts de llum necessaris.

3.1. Característiques de la il·luminació de les naus

A continuació s'indiquen les diferents característiques de les naus que es necessiten per a realitzar un correcte dimensionament:

- Llargada de la nau (a): 72,4 m
- Amplada de la nau (l): 15 m
- Intensitat d'il·luminació segons RD 1135/2002 (E): 40 lux
- Alçada del pla de treball (h'): 3 m
- Tipus de làmpada: Tubs fluorescents
- Potència: 58 W
- Intensitat lumínica (θ): 5.200 lm
- Tipus de làmpada i pantalla: D
- Color de la superfície del local: Mitjà
- Condicions del local: Brut
- Tipus de neteja: Normal (4-8 mesos)

3.2. Càlcul de l'índex del local

Per poder definir els punts de llum precisos prèviament s'ha de determinar l'índex del local (R), i que es calcula de la forma següent:

$$R = \frac{a \cdot l}{h' \cdot (a + l)}$$

- On:
 - R: índex del local
 - a: amplada del local a il·luminar (m)
 - l: longitud del local a il·luminar (m)
 - h': distància vertical del punt de llum al pla de treball (m)

Com que volem realitzar la il·luminació amb dues línies independents (una línia per cada passadís), dividirem la nau en dues meitats. Així, el nombre de punts de llum a instal·lar a cada nau serà el doble al calculat:

$$R = \frac{a \cdot l}{h' \cdot (a + l)} = \frac{7,5 \cdot 72,4}{3 \cdot (7,5 + 72,4)} = 2,26$$

3.3. Càlcul del coeficient d'utilització

Per determinar el valor del coeficient d'utilització (Cu), cal tenir en compte el tipus de làmpada, el tipus de pantalla i finalment el color de la superfície del local.

Per obtenir el coeficient d'utilització necessitem la Taula XI.1.

Taula XI.1: Valors dels coeficients d'utilització en funció de l'índex del local.

Tipus	Làmpades i pantalles	Índex del local (R)	Color de la superfície del local		
			Clar	Mitjà	Fosc
A	Pantalles metàl·liques normals en làmpades d'incandescència i fluorescents	1	0,45	0,40	0,37
		2	0,59	0,55	0,51
		3	0,65	0,61	0,58
		4	0,70	0,65	0,61
B	Pantalles metàl·liques brillants en làmpades d'incandescència i fluorescents	1	0,49	0,45	0,42
		2	0,62	0,58	0,54
		3	0,66	0,63	0,59
		4	0,68	0,65	0,61
C	Pantalles de plàstic en làmpades fluorescents	1	0,43	0,38	0,35
		2	0,56	0,51	0,47
		3	0,63	0,58	0,53
		4	0,66	0,61	0,56
D	Làmpades fluorescents amb difusor de plàstic	1	0,35	0,30	0,26
		2	0,47	0,41	0,35
		3	0,54	0,47	0,41
		4	0,57	0,50	0,43
E	Làmpades fluorescents sense pantalla ni difusor	1	0,37	0,31	0,26
		2	0,52	0,45	0,38
		3	0,61	0,53	0,46
		4	0,66	0,67	0,49

F	Làmpades d'incandescència amb difusor	1	0,32	0,27	0,23
		2	0,42	0,37	0,32
		3	0,49	0,42	0,37
		4	0,51	0,45	0,39

A partir del valor de l'índex del local i el tipus de làmpada, interpolem amb els valors característics de la taula i obtenim el coeficient d'utilització:

$$Cu = 0,425$$

3.4. Càlcul del coeficient de conservació

Per determinar el valor del coeficient de conservació (Cc), considerarem la situació d'un local brut i amb una neteja normal, i utilitzarem la Taula XI.2.

Taula XI.2: Valors del coeficient de conservació.

Condicions del local	Neteja freqüent (1-2 mesos)	Neteja normal (4-8 mesos)	Neteja ocasional (12 mesos)
Net	0,9	0,8	0,7
Normal	0,8	0,7	0,6
Brut	0,7	0,6	0,5

A partir de les dades anteriors, interpolem els valors i obtenim el valor del coeficient de conservació:

$$Cc = 0,6$$

3.5. Càlcul del nombre de punts de llum

Per determinar el nombre de punts de llum utilitzem la fórmula següent:

$$N = \frac{E \cdot S}{Cu \cdot Cc \cdot \theta}$$

- On:
 - N: nombre de punts de llum
 - E: intensitat d'il·luminació necessària (lux)
 - S: superfície que cal il·luminar (m²)
 - Cu: coeficient d'utilització
 - Cc: coeficient de conservació
 - θ : flux total (lm)

Amb totes les dades calculades anteriorment, ja podem calcular el nombre de punts de llum:

$$N = \frac{E \cdot S}{Cu \cdot Cc \cdot \theta} = \frac{40 \cdot 7,5 \cdot 72,4}{0,425 \cdot 0,6 \cdot 5.200} = 16,4 \approx 22 \text{ punts de llum}$$

D'acord amb els resultats obtinguts, instal·larem 22 punts de llum per costat. S'instal·laran 2 punts de llum a cada costat de pòrtic en posició centrada. En total, a la zona de producció de cada nau tindrem 44 punts de llum més un altre punt de llum que anirà al magatzem i que no s'ha tingut en compte als càlculs d'il·luminació.

4. IDENTIFICACIÓ DE LES LÍNIES

A la Taula I.3 es mostren característiques elèctriques dels aparells que s'han d'instal·lar a les naus d'engreix, mentre que a la Taula XI.4 es mostren les característiques a instal·lar a l'oficina-vestidor.

Taula XI.3: Característiques elèctriques dels aparells a la nau d'engreix.

	Línia	Aparell	Potència ind.	Unitats	Longitud	Cos φ	η
Enllumenat	Il·lum. Interior 1	Fluorescents	58 W	22	84 m	0,9	
	Il·lum. Interior 2	Fluorescents	58 W	23	80 m	0,9	
	Il·lum. exterior	Làmpada vap.	180 W	3	95 m	0,9	
Força	Endolls mono.	Endolls	1.500 W	2	92 m	0,8	
	Endolls trif.	Endolls	4.200 W	2	91 m	0,8	
	Mot. alimentació	Motors A.	735 W	2	86 m	0,8	0,7
	Mot. finestres	Motors F.	125 W	2	12 m	0,8	0,7
	Bomba aigua	Bomba A.	1.250 W	1	8 m	0,8	0,75
	Equip medicació	Remenador	235 W	1	9 m	0,8	0,75

Taula XI.4: Característiques elèctriques dels aparells a l'oficina-vestidor.

	Línia	Aparell	Potència ind.	Unitats	Longitud	Cos φ
Enllumenat	Il·lum. Vestidor 1	Fluorescents	58 W	2	8 m	0,9
	Il·lum. Vestidor 2	Fluorescents	58 W	2	12 m	0,9
	Il·lum. Sala	Fluorescents	58 W	2	4 m	0,9
	Il·lum. Oficina	Fluorescents	58 W	2	8 m	0,9
Força	Endolls mono.	Endolls	3.600 W	9	24 m	0,8

5. DEMANDA DE POTENCIES

En aquest apartat es detalla la demanda de potència detallada de tota la instal·lació, i es resumeix a la Taula XI.5.

Taula XI.5: Demanda de potència de tota la instal·lació.

	Local	Enllumenat	Força
Potències individuals	Nau 1	3.150 W	8.856,2 W
	Nau 2	3.150 W	8.856,2 W
	Nau 3	3.150 W	8.856,2 W
	Nau 4	3.150 W	8.856,2 W
	Oficina-vestidor	464 W	3.600 W
Potència instal·lada enllumenat		13.064 W	
Potència instal·lada força		39.024,8 W	
Potència total instal·lada		52.088,8 W	
Potència màxima admissible		63.737,6 W	

6. Càlcul dels conductors

6.1. Bases de càlcul

El càlcul de la secció dels conductors corresponents als diferents circuits es realitza segons la ITC-BT-19, de manera que les intensitats de càlcul no superin les intensitats màximes admissibles de les seccions escollides.

També es té en compte que la caiguda de tensió entre l'origen del circuit i el punt més desfavorable no superi els valors màxims admissibles, que és un 3% per enllumenat i un 5% per a força (motors i preses de corrent). Aquesta caiguda es calcula considerant alimentats tots els receptors d'utilització susceptibles de funcionar simultàniament.

Les fórmules utilitzades per al càlcul són les que es reflecteixen a continuació:

A. Línies monofàsiques:

$$\text{Intensitat: } I = \frac{P}{U' \cdot \cos\varphi}$$

$$\text{Caiguda de tensió: } u(\%) = \frac{2 \cdot P \cdot L \cdot \rho}{s \cdot U'^2} \cdot 100 = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U'^2} \cdot 100$$

B. Línies trifàsiques:

$$\text{Intensitat: } I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi}$$

$$\text{Caiguda de tensió: } u(\%) = \frac{P \cdot L \cdot \rho}{s \cdot U^2} \cdot 100 = \frac{P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U^2} \cdot 100$$

- On:
 - P: potència activa (W)
 - I: intensitat (A)
 - U': tensió simple, entre fase i neutre (230 V)
 - U: tensió composta, entre fases (400 V)
 - L: longitud de la línia (m)
 - S: secció del conductor (mm²)
 - u: caiguda de tensió (%)
 - cos φ: factor de potència (0,8 per a motors, 0,9 per enllumenat)
 - ρ: resistivitat del material conductor (Cu: 1/57 mm²/m Al: 1/36 mm²/m)
 - γ: conductivitat del material conductor (Cu: 57 Al:36)

Es considera per al càlcul cables conductors de coure amb aïllament de clorur de polivinil (PVC), en tubs de muntatge superficial o encastats en obra (B1 en taula de intensitats màximes en cables de coure).

Per alimentar els quadres generals de les quatre naus s'utilitzaran cables de coure amb aïllament de polietilè reticulat (XLPE), i un nivell d'aïllament 0,6/1 kV. Amés, aquests aniran enterrats a una profunditat de 70 cm per la qual cosa caldrà aplicar un factor d'agrupament.

Els factors que es consideren per a correcció de la intensitat són:

- **Factor d'agrupament:** 1
- **Factor de temperatura ambient:** 0,9 (T^a ambient=50°C, aïllament XLPE)
- **Factor de temperatura del sòl:** 30°C (en cas d'estar enterrat)

En el cas de les línies d'il·luminació dels fluorescents, per dimensionar els conductors, la potència de càlcul és el producte de la potència instal·lada pel factor 1,8, segons la ITC-BT-44, sent obligatori millorar el factor de potència fins a 0,9:

$$P = 1,8 \cdot P_n \cdot \cos\varphi$$

Els conductors de connexió que alimenten a un sol motor, han d'estar dimensionats per a una intensitat del 125% de la intensitat a plena càrrega del motor:

$$P = 1,25 \cdot P_n$$

En el cas de circuits per a diversos motors, es dimensionen els conductors per una intensitat no inferior a la suma del 125% de la intensitat a plena càrrega del motor de major potència, més la intensitat a plena càrrega de tots els altres, tal com estableix la ITC-BT-47:

$$P = 1,25 \cdot P_n(\text{plena càrrega motor més potent}) + \sum P_n(\text{plena càrrega, resta motors})$$

6.2. Canalitzacions i configuració dels cables

La secció del conductor neutre serà, com a mínim, igual a la de les fases. La secció del conductor de protecció s'establirà segons la Taula XI.6.

Taula XI.6: Secció mínima dels conductors de protecció.

Secció conductors de fase (mm ²)	Secció mínima conductors de protecció (mm ²)
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	S/2

Pel que fa a les canalitzacions, seran tubs enterrats, en muntatge superficial o encastats i seu diàmetre s'estableix segons el nombre de conductors que porta (5 en trifàsic i 3 en monofàsic) i la secció dels mateixos, segons ITC-BT-21 (Taules 18 i 19).

6.3. Càlcul de la secció dels conductors

Es calculen tots els circuits tram a tram, on a cada tram es calcularà la secció dels conductors a instal·lar. Únicament es calcularan el circuits d'una de les quatre naus, ja que els circuits de les altres tres naus són exactament iguals. La Taula XI.7 mostra un resum de les línies.

6.3.1. Càlcul de l'escomesa

- Característiques de la línia:
 - Tensió de servei: 400 V
 - Canalització: Conductors enterrats sota tub
 - Longitud línia: 6 m
 - Potència a instal·lar: 52.088,8 W
- Potència de càlcul (segons ITC-BT-44 i ITC-BT-47):

$$P = 1.251 \cdot 1,25 + 59.560,8 = 61.124,8 \text{ W}$$

- Intensitat màxima nominal que han de suportar els cables conductors:

$$I = \frac{61.124,8}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,8} = 110,29 \text{ A}$$

- Elecció del conductor:
 - Conductors: Unipolars 3x50/25mm² Al
 - Aïllament: 0,6/1 kV
 - Material: XLPE
 - Intensitat màxima admissible (segons ITC-BT-07): 115 A
 - Diàmetre del tub exterior: 110 mm
- Càlcul i comprovació de la caiguda de tensió:

$$u = \frac{61.124,8 \cdot 6}{36 \cdot 50 \cdot 400^2} \cdot 100 = 0,12\% < 2\% \checkmark$$

6.3.2. Càlcul de la derivació individual

- Característiques de la línia:
 - Tensió de servei: 400 V
 - Canalització: B1-Tubs en muntatge superficial
 - Longitud línia: 8 m
 - Potència a instal·lar: 52.088,8 W
- Potència de càlcul (segons ITC-BT-44 i ITC-BT-47):

$$P = 1.251 \cdot 1,25 + 59.560,8 = 61.124,8 \text{ W}$$

- Intensitat màxima nominal que han de suportar els cables conductors:

$$I = \frac{61.124,8}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,8} = 110,29 \text{ A}$$

- Elecció del conductor:
 - Conductors: Unipolars 4x35+TTx16mm² Cu
 - Aïllament: 0,6/1 kV
 - Material: XLPE+Pol
 - Intensitat màxima admissible (segons ITC-BT-19): 119 A
 - Diàmetre del tub exterior: 75 mm

- Càlcul i comprovació de la caiguda de tensió:

$$u = \frac{61.124,8 \cdot 8}{57 \cdot 35 \cdot 400^2} \cdot 100 = 0,15\% < 5\% \checkmark$$

6.3.3. Càlcul de la línia del grup electrogen

- Característiques de la línia:
 - Tensió de servei: 400 V
 - Canalització: B1-Tubs en muntatge superficial
 - Longitud línia: 4 m
 - Potència activa: 60.810 W
 - Potència del grup electrogen: 78 kVA
- Potència del grup electrogen:

$$P = 1.251 \cdot 1,25 + 59.560,8 = 61.124,8 \text{ W}$$

- Intensitat màxima nominal que han de suportar els cables conductors:

$$I = \frac{1,25 \cdot 78 \cdot 1000}{\sqrt{3} \cdot 400} = 140,73 \text{ A}$$

- Elecció del conductor:
 - Conductors: Unipolars 4x70+TTx35mm² Cu
 - Aïllament: 450/750 V
 - Material: PVC
 - Intensitat màxima admissible (segons ITC-BT-19): 149 A
 - Diàmetre del tub exterior: 63 mm
- Càlcul i comprovació de la caiguda de tensió:

$$u = \frac{62.400 \cdot 4}{57 \cdot 70 \cdot 400^2} \cdot 100 = 0,03\% < 1,5\% \checkmark$$

6.3.4. Càlcul de la línia NAU 4

- Característiques de la línia:
 - Tensió de servei: 400 V
 - Canalització: Conductors enterrats sota tub
 - Longitud línia: 144 m
 - Potència a instal·lar: 12.006,2 W
- Potència de càlcul (segons ITC-BT-44 i ITC-BT-47):

$$P = 1.251 \cdot 1,25 + 12.843 = 14.407 \text{ W}$$

- Intensitat màxima nominal que han de suportar els cables conductors:

$$I = \frac{14.407}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,8} = 25,99 \text{ A}$$

- Elecció del conductor:
 - Conductors: Unipolars 4x25+TTx16mm² Cu
 - Aïllament: 0,6/1 kV
 - Material: XLPE
 - Intensitat màxima admissible (segons ITC-BT-07): 105 A
 - Diàmetre del tub exterior: 90 mm
- Càlcul i comprovació de la caiguda de tensió:

$$u = \frac{14.407 \cdot 144}{57 \cdot 25 \cdot 400^2} \cdot 100 = 0,91\% < 5\% \checkmark$$

6.3.5. Subquadre NAU 4

6.3.5.1. II·luminació interior 1

- Característiques de la línia:
 - Tensió de servei: 230 V
 - Canalització: B1-Tubs en muntatge superficial
 - Longitud línia: 84 m
 - Potència a instal·lar: 1.276 W
- Potència de càlcul (segons ITC-BT-44):

$$P = 1.276 \cdot 1,8 = 2.296,8 \text{ W}$$

- Intensitat màxima nominal que han de suportar els cables conductors:

$$I = \frac{2.296,8}{230 \cdot 0,9} = 11,09 \text{ A}$$

- Elecció del conductor:
 - Conductors: Unipolars 2x6+TTx6mm² Cu
 - Aïllament: 450/750 V
 - Material: PVC
 - Intensitat màxima admissible (segons ITC-BT-19): 36 A
 - Diàmetre del tub exterior: 25 mm
- Càlcul i comprovació de la caiguda de tensió:

$$u = \frac{2 \cdot 84 \cdot 2.296,8}{57 \cdot 230^2 \cdot 6} \cdot 100 = 2,13\% < 3\% \checkmark$$

6.3.5.2. II·luminació interior 2

- Característiques de la línia:
 - Tensió de servei: 230 V
 - Canalització: B1-Tubs en muntatge superficial
 - Longitud línia: 80 m
 - Potència a instal·lar: 1.334 W

- Potència de càlcul (segons ITC-BT-44):

$$P = 1.334 \cdot 1,8 = 2.401,2 \text{ W}$$

- Intensitat màxima nominal que han de suportar els cables conductors:

$$I = \frac{2.401,2}{230 \cdot 0,9} = 11,6 \text{ A}$$

- Elecció del conductor:

- Conductors: Unipolars 2x6+TTx6mm² Cu
- Aïllament: 450/750 V
- Material: PVC
- Intensitat màxima admissible (segons ITC-BT-19): 36 A
- Diàmetre del tub exterior: 25 mm

- Càlcul i comprovació de la caiguda de tensió:

$$u = \frac{2 \cdot 84 \cdot 2.401,2}{57 \cdot 230^2 \cdot 6} \cdot 100 = 2,22\% < 3\% \checkmark$$

6.3.5.3. Il·luminació exterior

- Característiques de la línia:

- Tensió de servei: 230 V
- Canalització: B1-Tubs en muntatge superficial
- Longitud línia: 95 m
- Potència a instal·lar: 540 W

- Potència de càlcul (segons ITC-BT-44):

$$P = 540 \text{ W}$$

- Intensitat màxima nominal que han de suportar els cables conductors:

$$I = \frac{540}{230 \cdot 0,9} = 2,61 \text{ A}$$

- Elecció del conductor:

- Conductors: Unipolars 2x1,5+TTx1,5mm² Cu
- Aïllament: 450/750 V
- Material: PVC
- Intensitat màxima admissible (segons ITC-BT-19): 15 A
- Diàmetre del tub exterior: 16 mm

- Càlcul i comprovació de la caiguda de tensió:

$$u = \frac{2 \cdot 95 \cdot 540}{57 \cdot 230^2 \cdot 1,5} \cdot 100 = 2,26\% < 3\% \checkmark$$

6.3.5.4. Endolls monofàsics

- Característiques de la línia:
 - Tensió de servei: 230 V
 - Canalització: B1-Tubs en muntatge superficial
 - Longitud línia: 91 m
 - Potència a instal·lar: 1.500 W
- Potència de càlcul (segons ITC-BT-44):

$$P = 1.500 \text{ W}$$

- Intensitat màxima nominal que han de suportar els cables conductors:

$$I = \frac{1.500}{230 \cdot 0,8} = 8,15 \text{ A}$$

- Elecció del conductor:
 - Conductors: Unipolars 2x2,5+TTx2,5mm² Cu
 - Aïllament: 450/750 V
 - Material: PVC
 - Intensitat màxima admissible (segons ITC-BT-19): 21 A
 - Diàmetre del tub exterior: 20 mm
- Càlcul i comprovació de la caiguda de tensió:

$$u = \frac{2 \cdot 91 \cdot 1.500}{57 \cdot 230^2 \cdot 2,5} \cdot 100 = 3,62\% < 5\% \checkmark$$

6.3.5.5. Endolls trifàsics

- Característiques de la línia:
 - Tensió de servei: 400 V
 - Canalització: B1-Tubs en muntatge superficial
 - Longitud línia: 86 m
 - Potència a instal·lar: 4.200 W
- Potència de càlcul (segons ITC-BT-44):

$$P = 4.200 \text{ W}$$

- Intensitat màxima nominal que han de suportar els cables conductors:

$$I = \frac{4.200}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,8} = 7,58 \text{ A}$$

- Elecció del conductor:
 - Conductors: Unipolars 4x2,5+TTx2,5mm² Cu
 - Aïllament: 450/750 V
 - Material: PVC
 - Intensitat màxima admissible (segons ITC-BT-19): 18,5 A
 - Diàmetre del tub exterior: 20 mm

- Càlcul i comprovació de la caiguda de tensió:

$$u = \frac{4.200 \cdot 86}{57 \cdot 2,5 \cdot 400^2} \cdot 100 = 1,58\% < 5\% \checkmark$$

6.3.5.6. Motors d'alimentació

- Característiques de la línia:
 - Tensió de servei: 400 V
 - Canalització: B1-Tubs en muntatge superficial
 - Longitud línia: 86 m
 - Potència a instal·lar: 1.420 W
- Potència de càlcul (segons ITC-BT-47):

$$P = 710 \cdot 1,25 + 710 = 1.597,5 \text{ W}$$

- Intensitat màxima nominal que han de suportar els cables conductors:

$$I = \frac{1.597,5}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,8 \cdot 0,7} = 4,12 \text{ A}$$

- Elecció del conductor:
 - Conductors: Unipolars 4x2,5+TTx2,5mm² Cu
 - Aïllament: 450/750 V
 - Material: PVC
 - Intensitat màxima admissible (segons ITC-BT-19): 18,5 A
 - Diàmetre del tub exterior: 20 mm
- Càlcul i comprovació de la caiguda de tensió:

$$u = \frac{1.597,5 \cdot 86}{57 \cdot 2,5 \cdot 400^2 \cdot 0,7} \cdot 100 = 0,86\% < 5\% \checkmark$$

6.3.5.7. Motors de finestres

- Característiques de la línia:
 - Tensió de servei: 230 V
 - Canalització: B1-Tubs en muntatge superficial
 - Longitud línia: 12 m
 - Potència a instal·lar: 250 W
- Potència de càlcul (segons ITC-BT-47):

$$P = 125 \cdot 1,25 + 125 = 281,25 \text{ W}$$

- Intensitat màxima nominal que han de suportar els cables conductors:

$$I = \frac{281,25}{230 \cdot 0,8 \cdot 0,7} = 2,18 \text{ A}$$

- Elecció del conductor:
 - Conductors: Unipolars 2x2,5+TTx2,5mm² Cu
 - Aïllament: 450/750 V
 - Material: PVC
 - Intensitat màxima admissible (segons ITC-BT-19): 21 A
 - Diàmetre del tub exterior: 20 mm
- Càlcul i comprovació de la caiguda de tensió:

$$u = \frac{2 \cdot 12 \cdot 281,25}{57 \cdot 230^2 \cdot 2,5 \cdot 0,7} \cdot 100 = 0,13\% < 5\% \checkmark$$

6.3.5.8. Bomba d'aigua

- Característiques de la línia:
 - Tensió de servei: 400 V
 - Canalització: B1-Tubs en muntatge superficial
 - Longitud línia: 8 m
 - Potència a instal·lar: 1.251,2 W
- Potència de càlcul (segons ITC-BT-47):

$$P = 1.251,2 \cdot 1,25 = 1.564 \text{ W}$$

- Intensitat màxima nominal que han de suportar els cables conductors:

$$I = \frac{1.564}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,8 \cdot 0,75} = 3,76 \text{ A}$$

- Elecció del conductor:
 - Conductors: Unipolars 4x2,5+TTx2,5mm² Cu
 - Aïllament: 450/750 V
 - Material: PVC
 - Intensitat màxima admissible (segons ITC-BT-19): 18,5 A
 - Diàmetre del tub exterior: 20 mm
- Càlcul i comprovació de la caiguda de tensió:

$$u = \frac{1.564 \cdot 8}{57 \cdot 2,5 \cdot 400^2 \cdot 0,75} \cdot 100 = 0,07\% < 5\% \checkmark$$

6.3.5.9. Equip de medicació

- Característiques de la línia:
 - Tensió de servei: 230 V
 - Canalització: B1-Tubs en muntatge superficial
 - Longitud línia: 9 m
 - Potència a instal·lar: 235 W
- Potència de càlcul (segons ITC-BT-47):

$$P = 235 \cdot 1,25 = 293,75 \text{ W}$$

- Intensitat màxima nominal que han de suportar els cables conductors:

$$I = \frac{293,75}{230 \cdot 0,8 \cdot 0,75} = 2,13 \text{ A}$$

- Elecció del conductor:

- Conductors: Unipolars 2x2,5+TTx2,5mm² Cu
- Aïllament: 450/750 V
- Material: PVC
- Intensitat màxima admissible (segons ITC-BT-19): 21 A
- Diàmetre del tub exterior: 20 mm

- Càlcul i comprovació de la caiguda de tensió:

$$u = \frac{2 \cdot 9 \cdot 293,75}{57 \cdot 230^2 \cdot 2,5 \cdot 0,75} \cdot 100 = 0,09\% < 5\% \checkmark$$

6.3.6. Càlcul de la línia OFICINA-VESTIDOR

- Característiques de la línia (segons ITC-BT-44):

- Tensió de servei: 400 V
- Canalització: B1-Tubs en muntatge superficial
- Longitud línia: 4 m
- Potència a instal·lar: 4.064 W

- Potència de càlcul:

$$P = 4.435,2 \text{ W}$$

- Intensitat màxima nominal que han de suportar els cables conductors:

$$I = \frac{4.435,2}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,8} = 8 \text{ A}$$

- Elecció del conductor:

- Conductors: Unipolars 4x10+TTx10mm² Cu
- Aïllament: 450/750 V
- Material: PVC
- Intensitat màxima admissible (segons ITC-BT-07): 44 A
- Diàmetre del tub exterior: 32 mm

- Càlcul i comprovació de la caiguda de tensió:

$$u = \frac{4.435,2 \cdot 4}{57 \cdot 10 \cdot 400^2} \cdot 100 = 0,02\% < 5\% \checkmark$$

6.3.7. Subquadre OFICINA-VESTIDOR

6.3.7.1. II-luminació vestidor 1

- Característiques de la línia:
 - Tensió de servei: 230 V
 - Canalització: B1-Tubs en muntatge superficial
 - Longitud línia: 8 m
 - Potència a instal·lar: 116 W
- Potència de càlcul (segons ITC-BT-44):

$$P = 116 \cdot 1,8 = 208,8 \text{ W}$$

- Intensitat màxima nominal que han de suportar els cables conductors:

$$I = \frac{208,8}{230 \cdot 0,9} = 1,01 \text{ A}$$

- Elecció del conductor:
 - Conductors: Unipolars 2x4+TTx4mm² Cu
 - Aïllament: 450/750 V
 - Material: PVC
 - Intensitat màxima admissible (segons ITC-BT-19): 27 A
 - Diàmetre del tub exterior: 20 mm
- Càlcul i comprovació de la caiguda de tensió:

$$u = \frac{2 \cdot 8 \cdot 208,8}{57 \cdot 230^2 \cdot 4} \cdot 100 = 0,03\% < 3\% \checkmark$$

6.3.7.2. II-luminació vestidor 2

- Característiques de la línia:
 - Tensió de servei: 230 V
 - Canalització: B1-Tubs en muntatge superficial
 - Longitud línia: 12 m
 - Potència a instal·lar: 116 W
- Potència de càlcul (segons ITC-BT-44):

$$P = 116 \cdot 1,8 = 208,8 \text{ W}$$

- Intensitat màxima nominal que han de suportar els cables conductors:

$$I = \frac{208,8}{230 \cdot 0,9} = 1,01 \text{ A}$$

- Elecció del conductor:
 - Conductors: Unipolars 2x1,5+TTx1,5mm² Cu
 - Aïllament: 450/750 V
 - Material: PVC

- Intensitat màxima admissible (segons ITC-BT-19): 15 A
- Diàmetre del tub exterior: 16 mm
- Càlcul i comprovació de la caiguda de tensió:

$$u = \frac{2 \cdot 12 \cdot 208,8}{57 \cdot 230^2 \cdot 1,5} \cdot 100 = 0,11\% < 3\% \checkmark$$

6.3.7.3. Il·luminació sala de control

- Característiques de la línia:
 - Tensió de servei: 230 V
 - Canalització: B1-Tubs en muntatge superficial
 - Longitud línia: 4 m
 - Potència a instal·lar: 116 W
- Potència de càlcul (segons ITC-BT-44):

$$P = 116 \cdot 1,8 = 208,8 W$$

- Intensitat màxima nominal que han de suportar els cables conductors:

$$I = \frac{208,8}{230 \cdot 0,9} = 1,01 A$$

- Elecció del conductor:
 - Conductors: Unipolars 2x10+TTx10mm² Cu
 - Aïllament: 450/750 V
 - Material: PVC
 - Intensitat màxima admissible (segons ITC-BT-19): 50 A
 - Diàmetre del tub exterior: 25 mm
- Càlcul i comprovació de la caiguda de tensió:

$$u = \frac{2 \cdot 4 \cdot 208,8}{57 \cdot 230^2 \cdot 10} \cdot 100 = 0,01\% < 3\% \checkmark$$

6.3.7.4. Il·luminació oficina

- Característiques de la línia:
 - Tensió de servei: 230 V
 - Canalització: B1-Tubs en muntatge superficial
 - Longitud línia: 8 m
 - Potència a instal·lar: 116 W
- Potència de càlcul (segons ITC-BT-44):

$$P = 116 \cdot 1,8 = 208,8 W$$

- Intensitat màxima nominal que han de suportar els cables conductors:

$$I = \frac{208,8}{230 \cdot 0,9} = 1,01 A$$

- Elecció del conductor:
 - Conductors: Unipolars 2x4+TTx4mm² Cu
 - Aïllament: 450/750 V
 - Material: PVC
 - Intensitat màxima admissible (segons ITC-BT-19): 27 A
 - Diàmetre del tub exterior: 20 mm
- Càlcul i comprovació de la caiguda de tensió:

$$u = \frac{2 \cdot 8 \cdot 208,8}{57 \cdot 230^2 \cdot 4} \cdot 100 = 0,03\% < 3\% \checkmark$$

6.3.7.5. Endolls monofàsics

- Característiques de la línia:
 - Tensió de servei: 230 V
 - Canalització: B1-Tubs en muntatge superficial
 - Longitud línia: 24 m
 - Potència a instal·lar: 3.600 W
- Potència de càlcul (segons ITC-BT-44):

$$P = 3.600 \text{ W}$$

- Intensitat màxima nominal que han de suportar els cables conductors:

$$I = \frac{3.600}{230 \cdot 0,8} = 19,57 \text{ A}$$

- Elecció del conductor:
 - Conductors: Unipolars 2x2,5+TTx2,5mm² Cu
 - Aïllament: 450/750 V
 - Material: PVC
 - Intensitat màxima admissible (segons ITC-BT-19): 21 A
 - Diàmetre del tub exterior: 20 mm
- Càlcul i comprovació de la caiguda de tensió:

$$u = \frac{2 \cdot 24 \cdot 3.600}{57 \cdot 230^2 \cdot 2,5} \cdot 100 = 2,29\% < 5\% \checkmark$$

6.4. Resum dels conductors

Taula XI.7: Resum de les línies i conductors seleccionats.

Denominació	P _{càlcul} (W)	L _{línia} (m)	S _{conductor} (mm ²)	I _{càlcul} (A)	I _{admissible} (A)	u (%)	Ø _{tub} (mm)
ESCOMESA	61.125	6	3x50/25Al	110,29	115	0,12	110
DERIVACIÓ INDIV	61.125	0,5	4x35+TTx16Cu	110,29	119	0,15	75
GRUP ELECTR	78.000	4	4x70+TTx35Cu	140,73	149	0,03	63
NAU 4	14.407	144	4x25+TTx16Cu	25,99	105	0,91	90
Il·lum. interior 1	2.297	84	2x6+TTx6Cu	11,1	36	2,13	25
Il·lum. interior 2	2.401	80	2x6+TTx6Cu	11,6	36	2,22	25
Il·lum. exterior	540	95	2x1,5+TTx1,5Cu	2,61	15	2,26	16
Endolls mono.	1.500	91	2x2,5+TTx2,5Cu	8,15	21	3,62	20
Endolls trif.	4.200	86	4x2,5+TTx2,5Cu	7,58	18,5	1,58	20
Mot. alimentació	1.598	86	4x2,5+TTx2,5Cu	4,12	18,5	0,86	20
Mot. finestres	281	12	2x2,5+TTx2,5Cu	2,18	21	0,13	20
Bomba aigua	1.564	8	4x2,5+TTx2,5Cu	3,76	18,5	0,07	20
Equip medicació	294	9	2x2,5+TTx2,5Cu	2,13	21	0,09	20
NAU 3	14.407	121	4x25+TTx16Cu	25,99	105	0,76	90
Il·lum. interior 1	2.297	84	2x6+TTx6Cu	11,1	36	2,13	25
Il·lum. interior 2	2.401	80	2x6+TTx6Cu	11,6	36	2,22	25
Il·lum. exterior	540	95	2x1,5+TTx1,5Cu	2,61	15	2,26	16
Endolls mono.	1.500	91	2x2,5+TTx2,5Cu	8,15	21	3,62	20
Endolls trif.	4.200	86	4x2,5+TTx2,5Cu	7,58	18,5	1,58	20
Mot. alimentació	1.598	86	4x2,5+TTx2,5Cu	4,12	18,5	0,86	20
Mot. finestres	281	12	2x2,5+TTx2,5Cu	2,18	21	0,13	20
Bomba aigua	1.564	8	4x2,5+TTx2,5Cu	3,76	18,5	0,07	20
Equip medicació	294	9	2x2,5+TTx2,5Cu	2,13	21	0,09	20
NAU 2	14.407	98	4x25+TTx16Cu	25,99	105	0,62	90
Il·lum. interior 1	2.297	84	2x4+TTx4Cu	11,1	27	2,13	25
Il·lum. interior 2	2.401	80	2x4+TTx4Cu	11,6	27	2,22	25
Il·lum. exterior	540	95	2x1,5+TTx1,5Cu	2,61	15	2,26	16
Endolls mono.	1.500	91	2x2,5+TTx2,5Cu	8,15	21	3,62	20
Endolls trif.	4.200	86	4x2,5+TTx2,5Cu	7,58	18,5	1,58	20
Mot. alimentació	1.598	86	4x2,5+TTx2,5Cu	4,12	18,5	0,86	20
Mot. finestres	281	12	2x2,5+TTx2,5Cu	2,18	21	0,13	20
Bomba aigua	1.564	8	4x2,5+TTx2,5Cu	3,76	18,5	0,07	20
Equip medicació	294	9	2x2,5+TTx2,5Cu	2,13	21	0,09	20
NAU 1	14.407	75	4x25+TTx16Cu	25,99	105	0,47	90
Il·lum. interior 1	2.297	84	2x4+TTx4Cu	11,1	27	2,13	25
Il·lum. interior 2	2.401	80	2x4+TTx4Cu	11,6	27	2,22	25
Il·lum. exterior	540	95	2x1,5+TTx1,5Cu	2,61	15	2,26	16
Endolls mono.	1.500	91	2x2,5+TTx2,5Cu	8,15	21	3,62	20
Endolls trif.	4.200	86	4x2,5+TTx2,5Cu	7,58	18,5	1,58	20
Mot. alimentació	1.598	86	4x2,5+TTx2,5Cu	4,12	18,5	0,86	20
Mot. finestres	281	12	2x2,5+TTx2,5Cu	2,18	21	0,13	20
Bomba aigua	1.564	8	4x2,5+TTx2,5Cu	3,76	18,5	0,07	20
Equip medicació	294	9	2x2,5+TTx2,5Cu	2,13	21	0,09	20
OFICINA-VEST	4.435	4	4x10+TTx10Cu	8	44	0,02	32
Il·lum. Vestidor 1	209	8	2x4+TTx4Cu	1,01	27	0,03	20
Il·lum. Vestidor 2	209	12	2x1,5+TTx1,5Cu	1,01	15	0,11	16
Il·lum. Sala	209	4	2x10+TTx10Cu	1,01	50	0,01	25
Il·lum. Oficina	209	8	2x4+TTx4Cu	1,01	27	0,03	20
Endolls mono.	3.600	24	2x2,5+TTx2,5Cu	19,57	21	2,29	20

7. CÀLCUL DE LES PROTECCIONS

7.1. Dispositius de seguretat

Cada circuit es protegirà contra sobreintensitats mitjançant un interruptor automàtic magnetotèrmic (PIA). Per a la seva correcta elecció s'ha de complir que la intensitat nominal sigui més gran o igual que la intensitat nominal de la línia i menor o igual que la intensitat màxima admissible de cada un dels receptors.

Cada circuit o grup de circuits, segons el cas, es protegirà contra contactes indirectes mitjançant la instal·lació d'un interruptor diferencial que obrirà el circuit quan detecti una fallada d'aïllament amb contacte a terra. La seva sensibilitat serà de 30 mA en circuits d'enllumenat i preses de corrent, i de 300 mA en circuits de força.

Per tal de protegir el conjunt de la instal·lació s'ubicarà a cada quadre general de comandament i protecció (CGMP) un interruptor de control de potència (ICP) juntament amb un interruptor diferencial que protegeixi la instal·lació general. A la caixa de protecció i mesura (CPM) es col·locarà un interruptor general automàtic de tall omnipolar (IGA) i també un interruptor diferencial general.

7.2. Proteccions a la caixa de protecció i mesura

El IGA seleccionat per la instal·lació general que limitarà la potència contractada a la companyia elèctrica es tria d'acord amb la intensitat que circulant, que és la mateixa que la calculada a l'escomesa.

$$I_{escomesa} = 110,29 A$$

A partir d'un catàleg comercial s'escull un IGA el valor de qual sigui superior a la intensitat total que circularà pel circuit, és a dir: $I_n > I$, però sense sobrepassar la intensitat màxima admissible pel circuit que és de 125 A. En aquest cas es col·locarà un IGA de 4 pols d' I_n 115 A.

L'interruptor diferencial escollit és de la mateixa intensitat que el IGA i amb una sensibilitat de 300 mA, ja que hi ha receptors de força. Per tant triarem un interruptor diferencial de 4 pols d' I_n 115 A (300 mA).

7.3. Proteccions als quadre general de comandament i protecció

Com s'ha comentat, al quadre general de comandament i protecció, s'instal·larà un ICP i un interruptor diferencial depenent de la intensitat que arriba a cada subquadre. Aquesta intensitat ja s'ha calculat en l'apartat dels conductors.

S'opta per col·locar un ICP de 4 pols amb una $I_n=32 A$ i un interruptor diferencial de 4 pols amb $I_n=40 A$ (300 mA) a cada subquadre de les naus, i un ICP amb una $I_n=20 A$ i un interruptor diferencial de $I_n=25 A$ (30 mA).

7.4. Resum de les proteccions

Per al càlcul de les proteccions de tots els altres circuits seguirem el mateix procediment que en els casos anteriors, a partir de la intensitat que circula per cada circuit, es triarà el PIA i diferencial corresponent.

A la Taula XI.8 es mostra la relació de les diferents proteccions a instal·lar.

Taula XI.8: Resum de les proteccions a instal·lar.

Denominació	P _{càlcul} (W)	Tensió (V)	I _{càlcul} (A)	L _{línia} (m)	S _{conductor} (mm ²)	I _{adm.} (A)	Protecció (A)
ESCOMESA	61.125	400	110,29	6	3x50/25Al	115	
DERIVACIÓ INDIV	61.125	400	110,29	0,5	4x35+TTx16Cu	119	125; I.reg 115
GRUP ELECTR	78.000	400	140,73	4	4x70+TTx35Cu	149	160; I.reg 145
NAU 4	14.407	400	25,99	144	4x25+TTx16Cu	105	32
Il·lum. interior 1	2.297	230	11,1	84	2x6+TTx6Cu	36	16
Il·lum. interior 2	2.401	230	11,6	80	2x6+TTx6Cu	36	16
Il·lum. exterior	540	230	2,61	95	2x1,5+TTx1,5Cu	15	10
Endolls mono.	1.500	230	8,15	91	2x2,5+TTx2,5Cu	21	16
Endolls trif.	4.200	400	7,58	86	4x2,5+TTx2,5Cu	18,5	16
Mot. alimentació	1.598	400	4,12	86	4x2,5+TTx2,5Cu	18,5	16
Mot. finestres	281	230	2,18	12	2x2,5+TTx2,5Cu	21	16
Bomba aigua	1.564	400	3,76	8	4x2,5+TTx2,5Cu	18,5	16
Equip medicació	294	230	2,13	9	2x2,5+TTx2,5Cu	21	16
NAU 3	14.407	400	25,99	121	4x25+TTx16Cu	105	32
Il·lum. interior 1	2.297	230	11,1	84	2x6+TTx6Cu	36	16
Il·lum. interior 2	2.401	230	11,6	80	2x6+TTx6Cu	36	16
Il·lum. exterior	540	230	2,61	95	2x1,5+TTx1,5Cu	15	10
Endolls mono.	1.500	230	8,15	91	2x2,5+TTx2,5Cu	21	16
Endolls trif.	4.200	400	7,58	86	4x2,5+TTx2,5Cu	18,5	16
Mot. alimentació	1.598	400	4,12	86	4x2,5+TTx2,5Cu	18,5	16
Mot. finestres	281	230	2,18	12	2x2,5+TTx2,5Cu	21	16
Bomba aigua	1.564	400	3,76	8	4x2,5+TTx2,5Cu	18,5	16
Equip medicació	294	230	2,13	9	2x2,5+TTx2,5Cu	21	16
NAU 2	14.407	400	25,99	98	4x25+TTx16Cu	105	32
Il·lum. interior 1	2.297	230	11,1	84	2x4+TTx4Cu	27	16
Il·lum. interior 2	2.401	230	11,6	80	2x4+TTx4Cu	27	16
Il·lum. exterior	540	230	2,61	95	2x1,5+TTx1,5Cu	15	10
Endolls mono.	1.500	230	8,15	91	2x2,5+TTx2,5Cu	21	16
Endolls trif.	4.200	400	7,58	86	4x2,5+TTx2,5Cu	18,5	16
Mot. alimentació	1.598	400	4,12	86	4x2,5+TTx2,5Cu	18,5	16
Mot. finestres	281	230	2,18	12	2x2,5+TTx2,5Cu	21	16
Bomba aigua	1.564	400	3,76	8	4x2,5+TTx2,5Cu	18,5	16
Equip medicació	294	230	2,13	9	2x2,5+TTx2,5Cu	21	16
NAU 1	14.407	400	25,99	75	4x25+TTx16Cu	105	32
Il·lum. interior 1	2.297	230	11,1	84	2x4+TTx4Cu	27	16
Il·lum. interior 2	2.401	230	11,6	80	2x4+TTx4Cu	27	16
Il·lum. exterior	540	230	2,61	95	2x1,5+TTx1,5Cu	15	10
Endolls mono.	1.500	230	8,15	91	2x2,5+TTx2,5Cu	21	16
Endolls trif.	4.200	400	7,58	86	4x2,5+TTx2,5Cu	18,5	16
Mot. alimentació	1.598	400	4,12	86	4x2,5+TTx2,5Cu	18,5	16
Mot. finestres	281	230	2,18	12	2x2,5+TTx2,5Cu	21	16
Bomba aigua	1.564	400	3,76	8	4x2,5+TTx2,5Cu	18,5	16
Equip medicació	294	230	2,13	9	2x2,5+TTx2,5Cu	21	16

OFICINA-VEST	4.435	400	8	4	4x10+TTx10Cu	44	20
Il·lum. Vestidor 1	209	230	1,01	8	2x4+TTx4Cu	27	10
Il·lum. Vestidor 2	209	230	1,01	12	2x1,5+TTx1,5Cu	15	10
Il·lum. Sala	209	230	1,01	4	2x10+TTx10Cu	50	10
Il·lum. Oficina	209	230	1,01	8	2x4+TTx4Cu	27	10
Endolls mono.	3.600	230	19,57	24	2x2,5+TTx2,5Cu	21	20

8. Càlcul de la posada a terra

La posada a terra consisteix en la unió elèctrica directa, sense fusibles ni cap protecció, d'una part del circuit elèctric a una presa de terra amb un o varis elèctrodes.

Al nostre cas farem la connexió a terra, just al quadre general de comandament i protecció. El born de posada a terra, situat en el CGMP, ha d'unir els conductors de protecció de tots els circuits amb el conductor de terra, que finalitzant als elèctrodes.

8.1. Resistència de la presa de terra

El valor màxim de la resistència a terra es calcula segons la següent expressió:

$$R_t \leq \frac{V_c}{I_d}$$

- On:
 - R_t : resistència màxima de terra (Ω)
 - V_c : tensió de contacte màxima admissible (24 V en instal·lacions humides i 50 V en instal·lacions seques)
 - I_d : sensibilitat de l'interruptor diferencial (300 mA)

Per tant:

$$R_t \leq \frac{24}{0,3} = 80 \Omega$$

8.2. Càlcul de la longitud de l'elèctrode

A mode d'elèctrodes, s'utilitzaran piques de coure de 14 mm de diàmetre exterior, tenint en compte que la seva longitud haurà de ser superior o igual a 2 metres i que la separació entre piques haurà de ser superior a la seva longitud.

La longitud de les piques s'estableix segons la fórmula que segueix:

$$L = \frac{\rho}{R_t}$$

- On:
 - L: longitud vertical de la pica
 - ρ : resistivitat del terreny (500 $\Omega \cdot m$, considerant terraplens cultivables poc fèrtils)
 - R_t : Resistència màxima de terra (Ω)

Per conèixer la resistivitat del terreny cal veure la taula 3 de la ITC-BT-18, i sabent que es volen instal·lar piques verticals de tenim que:

$$L = \frac{500}{80} = 6,25 \text{ m}$$

$$N_{\text{piques}} = \frac{L}{L_{\text{pica}}} = \frac{6,25}{2} = 3,12 \approx 4 \text{ piques}$$

S'opta per la col·locació de quatre piques de 2 m de longitud, separades una distància de 2 metres com a mínim.

9. CARACTERÍSTIQUES DEL GRUP ELECTROGEN

Com s'ha comentat, l'explotació projectada disposa d'un grup electrogen de 78 kVA de potència que permet aportar l'energia elèctrica necessària per garantir el bon funcionament de l'activitat en cas d'una avaria o fallada de subministrament per part de la companyia energètica.

A continuació es detallen les característiques del grup electrogen:

- **Dades generals:**
 - Marca: WACKER NEUSON
 - Model: G78
 - Potència: 78 kVA
- **Dimensions:**
 - Llarg: 2.710
 - Ample: 1.180
 - Alçada: 1.535
 - Pes en sec: 1.420 kg
 - Capacitat del dipòsit de combustible: 350 L
- **Característiques elèctriques:**
 - Sortida principal 59,4 kW/74,3 kVA
 - Sortida de reserva: 62,2 kW / 62,2 kVA
 - Voltatge de CA 1 Ø: 230 V
 - Voltatge de CA 3 Ø: 400 V
 - Factor de potència: 0,8
 - Regulació de voltatge sense càrrega a plena càrrega: +/- 1%
 - Aïllament: classe H
- **Característiques del motor:**
 - Marca: Deutz (dièsel)
 - Refrigeració: líquida
 - Potència màxima: 88,6 CV a 1.500 rpm
 - Consum de combustible a plena càrrega: 15,7 l/h
 - Nivell de soroll a plena càrrega: 70 dB (A)
 - Bateria: 12V/760A/CCA

ANNEX XII

Instal·lació de sanejament

Índex ANNEX XII.

INSTAL·LACIÓ DE SANEJAMENT

1. INSTAL·LACIÓ D'EVACUACIÓ DE PURINS	2
2. INSTAL·LACIÓ D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS	2
2.1. Descripció de la instal·lació	3
2.2. Càlcul del diàmetre dels baixants	3
2.3. Càlcul del diàmetre dels canalons	4
2.4. Càlcul del col·lector	4
3. INSTAL·LACIÓ D'EVACUACIÓ D'AIGÜES RESIDUALS	4

XII. INSTAL·LACIÓ DE SANEJAMENT

En una explotació porcina, la instal·lació de sanejament s'encarrega de recollir, transportar i evacuar les aigües residuals i pluvials, des dels llocs de recollida fins al llocs de descàrrega. Els principals objectius del sanejament en una explotació porcina són els següents:

- Recollir i emmagatzemar els residus animals (purins)
- Eliminar gasos nocius i males olors produïdes per aquest residus
- Recollir i evacuar les aigües pluvials
- Recollir i evacuar les aigües residuals provinents de l'activitat humana
- Garantir bones condicions d'higiene i salubritat a l'explotació

En conjunt, la instal·lació de sanejament ens permetrà l'obtenció de bons rendiments productius i unes millors condicions de treball.

1. INSTAL·LACIÓ D'EVACUACIÓ DE PURINS

La instal·lació d'evacuació de purins com els seu nom ens indica, ens permet recollir els residus animals (purins) en un punt fix (bassa de purins) per a la seva posterior evacuació de les instal·lacions, amb la maquinària adequada.

Aquesta instal·lació comença a la pròpia nau d'engreix, sota els slats, es troben les fosses de dejeccions i a partir d'aquí, el purí anirà a desembocar a unes canonades comunes, per posteriorment ser conduït fins a la bassa de purins.

Com ja s'ha comentat a l'*Annex VII: Càlculs constructius* les fosses de les naus tenen un pendent de l'1%, ja que està demostrat que una inclinació major produeix la sedimentació de matèria sòlida a l'extrem oposat a la sortida del purí. Les fosses recorren la nau longitudinalment, on al seu extrem es connecten a una canonada de PVC de 315 mm, per on el purí flueix fins a una arqueta de registre de 55x55 cm a 1 metre de profunditat.

D'aquesta arqueta parteix una canonada de PVC de 400 mm de diàmetre que recull els purins la nau, la qual aboca el purí a la bassa de purins. Aquestes arquetes disposen d'una clau de pas, per obrir-la quan s'omplen les fosses de dejeccions i sigui necessari evacuar la nau. Es col·loquen tubs de PVC per prevenir de la corrosió i diàmetres elevats per evitar en la mesura possible la sedimentació del purí dins de la canonada.

Per al càlcul de la capacitat de la bassa s'ha tingut en compte el Decret 324/2000, com ja s'ha vist a l'*Annex VII: Càlculs constructius*, sent una bassa excavada al terreny amb capacitat d'emmagatzematge de 6 mesos, equivalent a un volum de 5.625 m³.

2. INSTAL·LACIÓ D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS

En naus de grans dimensions, és molt important l'evacuació d'aigües pluvials, degut al gran volum que se'n genera. Amb l'objectiu d'evacuar les aigües provinents de la pluja s'haurà de dissenyar la infraestructura necessària que compleixi aquest propòsit.

2.1. Descripció de la instal·lació

A la zona de Fraga el valor d'intensitat pluviomètrica de la mitjana anual és de 125 mm/h; i prenent aquest valor i consultant les taules de corbes d'intensitat equival a 156 mm/h.

La coberta de la nau és a dues aigües amb pendent del 30%. L'aigua que caigui sobre la coberta serà recollida pels canalons de PVC que hi haurà a cada costat. Aquesta aigua serà recollida al col·lector mitjançant 10 baixants de PVC col·locats cada 14,6 metres, és a dir 5 baixants per costat.

Al Plànol Núm. 12: Instal·lacions es poden observar detalladament tots els elements d'aquestes instal·lacions.

2.2. Càlcul del diàmetre dels baixants

Per al càlcul dels baixants, primer s'haurà de conèixer el cabal que cadascun haurà de recollir. S'utilitzarà la formula següent:

$$Q = \sqrt{\frac{S \cdot e \cdot i}{3.600}}$$

- On:
 - Q: cabal d'aigua a evacuar (m³/s)
 - S: superfície de la coberta en projecció horitzontal (m²)
 - e: coeficient d'escorrentia, que per la coberta d'edificis té un valor de 0,95
 - i: intensitat pluviomètrica (mm/h).

Primerament es calcularà la superfície de coberta que pertoca a cada baixant:

$$S = 8 \text{ m} \cdot 14,6 \text{ m} = 116,8 \text{ m}^2$$

Un cop calculada la superfície de ja coberta ja podem calcular el cabal:

$$Q = \sqrt{\frac{S \cdot e \cdot i}{3.600}} = \sqrt{\frac{116,8 \cdot 0,95 \cdot 156}{3.600}} = 4,83 \text{ l/s} = 0,00483 \text{ m}^3/\text{s}$$

Per calcular el diàmetre dels baixants, s'ha de fixar una velocitat, en aquest cas la fixarem en 1m/s:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,00483}{\pi \cdot 1}} = 0,07842 \text{ m} = 78,42 \text{ mm}$$

En total, s'instal·laran 10 baixants de 90 mm de diàmetre comercial.

2.3. Càlcul del diàmetre dels canalons

Els canalons que s'instal·laran seran de PVC amb una inclinació del 0,5% i es calcularan utilitzant la fórmula de Manning per a una secció plena:

$$V = \frac{Rh^{2/3} \cdot J^{1/2}}{n} \rightarrow Q = \frac{0,3117 \cdot D^{8/3} \cdot J^{1/2}}{n}$$

Així tenim:

$$D = \left(\frac{Q \cdot n}{0,3117 \cdot J^{1/2}} \right)^{3/8}$$

- On:
 - Q: cabal a evacuar (m³/s)
 - D: diàmetre de la canal (m)
 - J: pendent
 - n: coeficient característic del material (PVC: n = 0,009)

A continuació calculem el diàmetre:

$$D = \left(\frac{Q \cdot n}{0,3117 \cdot J^{1/2}} \right)^{3/8} = \left(\frac{0,00483 \cdot 0,009}{0,3117 \cdot 0,005^{1/2}} \right)^{3/8} = 0,0967 \text{ m} = \mathbf{96,7 \text{ mm}}$$

S'instal·laran canalons de 125 mm de diàmetre comercial.

2.4. Càlcul del col·lector

Els baixants de la instal·lació de sanejament finalitzaran tots en unes arquetes sifòniques de 40x40 cm, connectades entre elles mitjançant albanysals de PVC de 140 mm de diàmetre comercial i amb un pendent de l'1%.

Finalment, aquests albanysals desembocaran a un col·lector de PVC de 400 mm de diàmetre fins a la zona de descàrrega.

3. INSTAL·LACIÓ D'EVACUACIÓ D'AIGÜES RESIDUALS

Les aigües residuals resultants de l'activitat humana a l'explotació seran mínimes degut a que només hi haurà un treballador a jornada parcial, això vol dir que el volum que es generi anirà directament a la bassa de purins.

Un dels principals problemes que es presenten en l'evacuació d'aigües residuals per gravetat és la velocitat de circulació. La qual no pot ser inferior als 0,6 m/s quan la canonada funciona a secció plena, però com que aquesta situació només es dona en condicions extremes, la velocitat mínima per tal d'evitar la sedimentació dels sòlids i per tant l'obstrucció del conducte quan funciona amb normalitat (a secció parcialment plena) serà de 0,3 m/s

Així doncs, s'utilitzarà la fórmula de Manning per al càlcul de la velocitat de circulació dins la canonada en un règim turbulent rugós:

$$V = \frac{Rh^{2/3} \cdot J^{1/2}}{n}$$

- On:
 - Rh: radi hidràulic a secció parcial ment plena
 - J: pendent
 - n: coeficient característic del material (PVC: n = 0,009)

Les canonades que s'instal·laran seran de PVC amb una inclinació del 2% i es calcularan utilitzant la formula de Manning per a una secció plena:

$$Q = \frac{0,3117 \cdot D^{8/3} \cdot J^{1/2}}{n}$$

- On:
 - Q: cabal a evacuar (m³/s)
 - D: diàmetre de la canonada de sanejament (m)
 - J: pendent
 - n: coeficient característic del material (PVC: n = 0,009)

A la Taula XII.1 es mostren els resultats dels diàmetres escollits i les velocitats de circulació.

Taula XII.1: Diàmetres i velocitats de la xarxa d'evacuació d'aigües residuals.

Punt d'evacuació	Q (m³/s)	D _{calculat} (mm)	D _{comercial} (mm)	Velocitat (m/s)
WC1	0,0002	150,10	160	1,84
WC2	0,0002	150,10	160	1,84
Dutxa	0,0002	40,00	50	0,85
Lavabo 1	0,0001	41,92	50	0,85
Lavabo 2	0,0001	41,92	50	0,85
Canonada principal	0,0008	252,44	280	2,67

Tal i com es pot comprovar, totes les velocitats es troben per sobre de la velocitat mínima, per tant es col·locaran les canonades amb els diàmetres comercials obtinguts anteriorment.

ANNEX XIII

Climatització

Índex ANNEX XIII.

CLIMATITZACIÓ

1. DADES CARACTERÍSTIQUES DE CADA NAU	2
2. DADES CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS UTILITZATS	2
3. BALANÇ TÈRMIC	2
3.1. Guanys	2
3.2. Pèrdues	3
3.2.1. Pèrdues de calor per ventilació	3
3.2.2. Pèrdues de calor per les parets, coberta i obertures	3
3.2.3. Pèrdues totals del sistema	4
3.3. Balanç total	4

XIII. CLIMATITZACIÓ

Una bona climatització de les naus en porcí afavoreix la productivitat total de l'explotació i redueix de forma molt significativa el nombre de baixes durant els períodes més crítics.

En aquest apartat es calcularà la climatització de la nau per la situació més desfavorable, és a dir, quan entrin garrins durant el període més fred, que com s'ha comprovat a l'*Annex IV: Estudi climàtic*, correspon al mes de desembre.

1. DADES CARACTERÍSTIQUES DE CADA NAU

A continuació es mostren les dades característiques de cada nau:

- Nombre d'animals: 1.250
- Superfície de parets: 458,4 m²
- Superfície de coberta: 1.152 m²
- Superfície de portes: 7,2m²
- Superfície de finestres: 91m²
- Gruix prefabricat de formigó: 200 mm
- Gruix espuma poliuretà: 30 mm
- Gruix plaques fibrociment: 7 mm

2. DADES CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS UTILITZATS

Tots els valors exposats a continuació han sigut extrets del document *CTE-DB HE: Ahorro de energía*.

- Transmissió tèrmica xapa galvanitzada de les portes (U_p): 5 kcal/m²·h·°C
- Transmissió tèrmica policarbonat de les finestres (U_f): 2,3 kcal/m²·h·°C
- Conductivitat tèrmica prefabricat formigó (λ): 0,30 kcal/°C·m
- Conductivitat tèrmica plaques poliuretà (λ): 0,021 kcal/°C·m
- Conductivitat tèrmica plaques fibrociment (λ): 0,47 kcal/°C·m

3. BALANÇ TÈRMIC

3.1. Guanys

Segons Buxadé 1999, un porc de 25 kg produeix 50 kcal/h, generant calor a l'interior de la nau; per tant:

$$\text{Guanys} = 1.250 \text{ porcs} \cdot 50 \text{ kcal/h} \cdot \text{porc} = \mathbf{62.500 \text{ kcal/h}}$$

3.2. Pèrdues

Bàsicament, hi han 2 tipologies de pèrdua de calor:

- Pèrdues per la ventilació, que és mínima a l'hivern.
- Pèrdues de calor per les parets, la coberta i les obertures.

3.2.1. Pèrdues de calor per ventilació

Es coneix que un porc de 25 kg necessita una ventilació mínima a l'hivern de 5 m³/h. A partir d'aquestes dades podem calcular la ventilació total:

$$Ventilació\ total = 1.250\ porcs \cdot 5\ m^3/h \cdot porc = 6.250\ m^3/h$$

Cal conèixer també la diferència de temperatures entre la mitjana del mes més fred, que en el nostre cas és de 5,2°C al desembre i la temperatura òptima (21°C). Aquesta és:

$$\Delta T = T^{a\grave{o}ptima} - T^{a\grave{m}itjana\ del\ mes\ m\acute{e}s\ fred} = 21 - 5,2 = 15,8\ ^\circ C$$

Per últim, cal saber que per escalfar un grau centígrad un metre cúbic d'aire es necessiten 0,3 Kcal/h. Per tant, les pèrdues per ventilació seran:

$$Q_{ventilaci\acute{o}} = 6.250 \cdot 0,3 \cdot 15,8 = 29.625\ kcal/h$$

3.2.2. Pèrdues de calor per les parets, coberta i obertures

Per tal de trobar les pèrdues de calor produïdes pels diferents elements constructius, utilitzarem les formules següents:

$$Resist\acute{e}ncia\ t\grave{e}rmica: R = \frac{1}{\alpha_e} + \frac{e_p}{\lambda_p} + \frac{1}{\alpha_i}$$

$$Transmit\acute{a}ncia\ t\grave{e}rmica: U = \frac{1}{R}$$

$$Calor: Q = U \cdot S \cdot \Delta T$$

- **Murs:**

$$R_{murs} = \frac{1}{20} + \frac{0,2}{0,3} + \frac{1}{7} = 0,859\ \frac{m^2 \cdot h \cdot ^\circ C}{kcal}$$

$$U_{murs} = \frac{1}{0,859} = 1,16\ \frac{kcal}{m^2 \cdot h \cdot ^\circ C}$$

$$Q_{murs} = 1,16 \cdot 458,4 \cdot 15,8 = 8.401,55\ kcal/h$$

- **Coberta:**

$$R_{coberta} = \frac{1}{20} + \frac{0,007}{0,47} + \frac{0,03}{0,021} + \frac{1}{7} = 1,63 \frac{m^2 \cdot h \cdot ^\circ C}{kcal}$$

$$U_{coberta} = \frac{1}{1,63} = 0,61 \frac{kcal}{m^2 \cdot h \cdot ^\circ C}$$

$$Q_{coberta} = 0,61 \cdot 1.152 \cdot 15,8 = \mathbf{11.123,48 \text{ kcal/h}}$$

- **Portes:**

$$U_{portes} = 5 \frac{kcal}{m^2 \cdot h \cdot ^\circ C}$$

$$Q_{portes} = 5 \cdot 7,2 \cdot 15,8 = \mathbf{568,80 \text{ kcal/h}}$$

- **Finestres:**

$$U_{finestres} = 2,3 \frac{kcal}{m^2 \cdot h \cdot ^\circ C}$$

$$Q_{finestres} = 2,3 \cdot 91 \cdot 15,8 = \mathbf{3.306,94 \text{ kcal/h}}$$

Podem calcular les pèrdues total dels elements constructius com:

$$Pèrdues = Q_{elements} = Q_{murs} + Q_{coberta} + Q_{portes} + Q_{finestres}$$

$$Pèrdues = Q_{elements} = 8.401,55 + 11.123,48 + 568,8 + 3.306,94 = \mathbf{23.400,77 \text{ kcal/h}}$$

3.2.3. Pèrdues totals del sistema

Per fer el balanç hem de conèixer primerament les pèrdues totals del sistema, que resultaran de la suma de la calor perduda pels elements constructius i les pèrdues per ventilació:

$$Q_{TOTAL} = Q_{elements} + Q_{ventilació} = 23.400,77 + 29.625 = \mathbf{53.025,77 \text{ kcal/h}}$$

3.3. Balanç total

Fem el balanç de calor en base a la diferencia entre guanys i pèrdues:

$$Balanç \text{ total} = Guanys - Pèrdues = 62.500 - 53.025,77 = \mathbf{9.474,23 \text{ kcal/h}}$$

Analitzant el resultat s'observa que hi ha un balanç de positiu de 9.474,23 Kcal/h, del que podem deduir que les naus estan aïllades correctament i que no serà necessari instal·lar equips de calefactors o estufes de carbó quan entrin garrins durant el període més fred.

ANNEX XIV

Maneig general

Índex ANNEX XIV.

MANEIG GENERAL

1. TRANSPORT	2
1.1. Alteracions per un mal maneig durant el transport	3
1.1.1. Mortalitat	3
1.1.2. Pèrdua de pes	3
1.1.3. Baixa qualitat de la canal	3
1.1.4. Problemes patològics	3
1.2. Mesures correctores	3
2. ENTRADA DE GARRINS	4
3. ESTRÈS	4
4. BENESTAR ANIMAL	5
4.1. Densitat animal	5
4.2. Grandària dels lots	6
4.3. Composició dels lots	6
5. SANITAT	7
6. FACTORS QUE AFECTEN A LA PRODUCCIÓ	7
6.1. Factors intrínsecs lligats a l'animal	8
6.2. Factors extrínsecs no lligats a l'animal	8
7. CONDICIONS AMBIENTALS ÒPTIMES	8
8. DISTRIBUCIÓ D'ALIMENTS	10
8.1. Tipus d'alimentació	10
8.2. Forma de presentació de l'aliment	10
8.3. Funcionament de les menjadores	11

XIV. MANEIG GENERAL

La fase d'engreix té lloc després de la fase de transició, de les 8 setmanes de vida fins que s'arriba al pes final de sacrifici, generalment entre 100 i 105 kg de pes.

La finalitat d'aquest annex és abordar tots els aspectes relatius a l'allotjament durant el període d'engreix en aquest tipus d'explotacions, si bé aquest període podria ser dividit en dos, que són el de cria o creixement (dels 18 fins als 65 kg de pes) i el d'engreix pròpiament dit (dels 65 kg de pes fins al sacrifici).

En aquest tipus d'explotacions l'objectiu fonamental es aconseguir el major nombre de porcs sacrificats en el menor temps possible i al mínim cost, la fase d'engreix es un període clau per això, condiciona la rendibilitat de l'explotació. Per això, s'han de combinar tant factors intrínsecs (base genètica, edat, pes al sacrifici i sexe) com factors extrínsecs a l'animal (condicions i tipus d'allotjament, quantitat i manera de distribució de l'alimentació) per obtenir uns adequats índex tècnics (creixement i transformació) i de qualitat de producte (carn) a oferir al mercat.

En concret, una explotació porcina d'engreix ha de complir una sèrie de condicions que permetin:

- Criar els garrins d'una manera homogènia en uns allotjaments que estiguin ben dimensionats, per tal de rendibilitzar al màxim la inversió realitzada.
- L'obtenció dels millors índexs tècnics possibles en funció de la base genètica utilitzada i del tipus i quantitat de l'aliment subministrat.
- Optimitzar al màxim la mà d'obra, sent necessària i obligada, per localitzar fallades i baixades de rendiment en l'explotació.

1. TRANSPORT

Els garrins que arriben a l'explotació romandran aproximadament 114 dies a les naus, de manera que tindrem 20 dies per fer el buit sanitari. Transcorreguts aquests 20 dies tornarem a rebre garrins, i seguirem operant d'aquesta manera successivament.

El transport dels porcs es realitzarà mitjançant camions, ja siguin rígids o amb semiremolt, tots ells equipats amb gàbia ramadera. En la vida de l'animal aquesta és una etapa delicada i que tractarem amb especial cura, ja que les conseqüències que en deriven poden ser molt negatives si es porta a terme un transport sense les mesures adequades.

Els transports que es realitzaran a la nostra explotació porcina seran:

- Arribada dels animals a l'explotació d'engreix
- Sortida de les naus d'engreix a l'escorxador

1.1. Alteracions per un mal maneig durant el transport

1.1.1. Mortalitat

La mortalitat dels porcs es produeix durant o després del transport causa de l'estrès que produeix la càrrega, descàrrega, densitat i barreja d'animals, la durada del trajecte i la calor.

Els porcs tendeixen a incrementar la seva taxa de mortalitat al ser fisiològicament més sensibles a causa d'un desenvolupament comparativament menor del cor respecte al cos, disharmonies hormonals, alteracions en l'intercanvi cel·lular amb tendència a hipertèrmia maligna, insuficient funció termoreguladora i a una menor capacitat d'adaptació als canvis del medi.

1.1.2. Pèrdua de pes

El transport del bestiar, conjuntament amb l'interval de temps que transcorre entre l'última menjada i el sacrifici, determina pèrdues del pes viu de l'animal així com de la canal.

Per una banda, les pèrdues del pes viu representen pèrdues del contingut del tub digestiu i de l'evaporació cutània i respiratòria.

D'altra banda, les pèrdues del pes de la canal representen pèrdues dels components químics de l'animal, com ara aigua, proteïna, greix i glúcids.

Finalment, si mantenim els animals en dejuni just abans del transport no s'altera massa el rendiment a la canal i beneficia el productor, ja que amés d'estalviar aliment, es redueixen de forma considerable les agressions entre animals.

1.1.3. Baixa qualitat de la canal

El transport altera la qualitat de la canal per produir una disminució del pH muscular, un increment de les carns PSO (pàl·lides, toves i exsudatives) i afavorir la proliferació de gèrmens postmortem.

1.1.4. Problemes patològics

Els problemes patològics són trastorns que produeixen perturbacions de tipus productiu, però que també poden produir la mort de l'animal.

Principalment, els problemes més comuns són trastorns respiratoris i gastrointestinals.

1.2. Mesures correctores

A continuació, s'enumeren una sèrie de mesures a tenir en compte durant el transport de porcs:

- No sobrecarregar els camions, col·locant la quantitat adequada
- Evitar sòls lliscants
- Evitar viatges llargs
- Eliminar al màxim les dejeccions

- Camions amb un adequat disseny de xassís i suspensió
- Transportar animals en grups originals intactes de l'explotació origen
- Realitzar el transport a la nit en l'època calorosa
- Camions amb ascensors hidràulics

L'aplicació d'aquestes mesures correctores suposa una millor qualitat de la vida dels porcs, i per tant l'obtenció d'un millor rendiment de l'explotació.

Aquestes mesures estan subjectes a una normativa que s'ha de complir, i són responsabilitat de la integradora.

2. ENTRADA DE GARRINS

Cal tenir en compte que el maneig general d'una explotació comença abans que els garrins entrin en la mateixa, i que per tant, existeixen una sèrie de condicionants que haurem de complir. Així distingirem entre les tasques a realitzar abans de l'entrada dels garrins i les tasques que es realitzaran just en el moment d'entrar els mateixos.

Abans d'entrar els garrins s'haurà d'assegurar que els allotjaments estiguin totalment nets i desinfectats amb la finalitat que no persisteixin patògens dels porcs adults anteriors. Aquest aspecte és fonamental per al bon funcionament de l'explotació en endavant, així que haurà de ser d'obligat compliment. Es tractarà amb més profunditat en l'*Annex XVI: Programa d'higiene i salut*.

Es procurarà que la nau tingui a l'entrada dels garrins una temperatura òptima i similar a la que hagi a la granja de transició d'on procedeixen els garrins.

Finalment i de manera opcional, però de forma recomanada pel integrador, a l'entrada dels garrins haurem tirar menjar a la solera de formigó, ja que d'aquesta manera els garrins començaran a menjar tot just entrar a la nova explotació. L'objectiu d'aquesta operació és doble; d'una banda els garrins menjaran després d'una determinada durada del viatge i de l'altra, l'aclimatació al seu nou hàbitat serà més ràpida.

Una vegada que els garrins estan en l'explotació haurem donar-los unes condicions òptimes per garantir el seu benestar animal i evitar l'estrès.

3. ESTRÈS

Les pràctiques normals de maneig en la producció porcina impliquen que els animals estiguin subjectes a estímuls estressants, com ara la barreja d'animals després del deslletament, durant el transport o la impossibilitat de realitzar algunes conductes que serien pròpies de l'espècie en condicions normals.

Està àmpliament acceptat que l'estrès, especialment el crònic, pot exercir uns efectes d'inhibició del sistema immunitari, d'augment dels nivells iònics i una reducció del guany de pes. Això es deu al fet que la resposta fisiològica davant factors estressants va acompanyada de canvis en els nivells sanguinis d'alguns pèptids (opioide, insulina, prolactina, hormona del creixement i vasopressina, entre d'altres). Per tant, l'estrès durant el cicle productiu no és només un problema

preocupant per les conseqüències que implica en el benestar animal, sinó també perquè interfereix amb els índexs productius i la qualitat final del producte.

Aquest fenomen impedeix aconseguir pesos adequats de sacrifici i implica despeses addicionals per solucionar el problema dels animals coneguts com *cues de producció* (en treball addicional, necessitat de disposar de corrals – infermeria, ..).

Òbviament, serà doncs un dels factors a evitar en l'explotació, evitant viatges massa llargs dels porcs o alteracions del seu estat habitual de tranquil·litat.

4. BENESTAR ANIMAL

En general, el sector productiu ramader ha mostrat certa reticència sobre l'aplicació de la legislació europea de benestar animal, argumentant que suposarà un encariment del producte i una pèrdua de competitivitat enfront d'altres països que no estan subjectes a normatives tan estrictes. No obstant això, aplicant una anàlisi de costos-beneficis, el benestar animal pot resultar rentable si es busca l'equilibri entre els costos que suposa i els beneficis que aporta. Decidir en quin punt s'ha de situar la producció ramadera actual s'hauria de fer considerant els costos i beneficis (econòmics i ètics) associats al benestar animal. Entre aquests beneficis s'inclouria la relació entre benestar animal i qualitat del producte final.

Existeixen nombroses situacions en les quals un millor benestar es correlaciona directament amb una major productivitat, homogeneïtat o qualitat del producte i, per tant, invertir en benestar pot resultar no només una exigència legal a la qual s'ha de sotmetre el productor sinó un benefici.

Dos punts clau en el benestar animal són la densitat dels animals dins dels boxes i la composició dels lots que els formen.

4.1. Densitat animal

La superfície disponible per animal allotjat és un factor de gran importància en explotacions d'engreix ja que tenen un elevat nombre d'animals albergats. D'una banda, no es recomana proporcionar un espai excessiu als animals per l'increment de la inversió que això suposaria en capital fix, si bé, d'altra banda, tampoc convé reduir de manera dràstica donat l'augment de les interaccions agressives que tindria lloc, amb el consegüent empitjorament dels índexs tècnics (creixement i, en menor mesura, índex de transformació del pinso) i amb l'augment de l'heterogeneïtat dels lots i els subsegüents problemes de gestió productiva.

Atenent al Reial Decret 1135/2002 de 31 d'octubre, pel que s'estableixen unes normes mínimes de protecció de porcs, aquestes normes vénen encaminades a l'orientació dels espais mínims exigibles a les explotacions.

Les dimensions dels allotjaments varien en funció de l'edat i tipus de l'animal, tal i com mostra la Taula XIV.1.

Taula XIV.1: Superfície requerida per animal en funció del pes viu.

Pes viu (Kg)	Superfície (m²)
Fins 10	0,15
Entre 10 i 20	0,20
Entre 20 i 30	0,30
Entre 30 i 50	0,40
Entre 50 i 85	0,55
Entre 85 i 110	0,65
Més de 110	1

La densitat animal depèn així mateix d'altres factors, com el tipus d'alimentació, temperatura (temperatures elevades s'han d'associar a una major superfície disponible per porc a fi de facilitar les pèrdues de calor), ventilació (una elevada densitat animal comporta la necessitat d'una major renovació d'aire) i, sobretot, tipus de sòl. D'aquesta manera, una solera de formigó requereix una major superfície per animal que una solera totalment engraellada, quedant els valors intermedis per a les soleres parcialment engraellades. El motiu és el major nivell de brutícia (dejeccions) de la primera a igualtat de superfície.

4.2. Grandària dels lots

La grandària dels lots és un aspecte important a l'hora de dissenyar l'allotjament per engreix, ja que permet assolir els millors índexs tècnics possibles en funció de la base genètica utilitzada.

Pel que a la mida del lot es refereix, és difícil definir amb precisió. Sembla clar que a mesura que augmenta el nombre d'animals per lot es redueix la ingestió i el creixement, augmentant l'índex de transformació del pinso i les interaccions agressives. No obstant això, amb unes condicions ambientals idònies i amb una distribució racional de l'aliment (automatitzada), és possible augmentar considerablement el nombre de porcs per lot sense que els rendiments es vegin significativament afectats, sobretot en zones on no hi ha problemes de calor durant l'estiu.

En conjunt i en les condicions d'allotjament al nostre país, on el disseny de les instal·lacions condiciona clarament la mida del grup, el més habitual és que els lots siguin de mida reduïda, amb uns 10-13 porcs per lot. En el nostre cas seran de 13 porcs per lot.

4.3. Composició dels lots

La composició dels lots és un altre factor a considerar, de manera que es recomana treballar amb grups homogenis de pes. La barreja de porcs de diferents mides s'associa amb problemes de tot tipus, de manera que els animals de menys pes es veuen especialment perjudicats en els seus rendiments atès que ocupen els nivells més baixos en la jerarquia social del lot. Això suposa dificultats d'accés a les menjadores i, per tant, problemes d'ingestió d'aliment, el que resulta especialment perjudicial quan a més l'alimentació és racionada. Si a això s'afegeix la tensió a la qual estan sotmesos degut al maltractament per part dels porcs dominants, es comprèn que estiguin en una clara situació de desavantatge.

5. SANITAT

Un dels principals requeriments necessaris de tota explotació porcina dedicada a l'engreix que mantingui un sistema de producció *tot dins-tot fora* és la desinfecció en els moments anteriors al començament d'un cicle productiu. Aquest procés va a proporcionar condicions d'asèpsia i neteja capaços de generar uns nivells de sanitat òptims al llarg de tot el període d'esquer corresponent.

Amés de les condicions de neteja i desinfecció de les instal·lacions, el maneig propi dels animals a l'arribar a l'explotació condiona de manera fonamental l'èxit en l'engreixada d'aquests animals. Per obtenir bons resultats s'han de considerar una sèrie de pautes:

- En el moment de la seva arribada a l'explotació se'ls proporcionarà aigua *ad libitum* on se'ls podrà addicionar una aportació vitamínica per tal de contrarestar l'estrès del viatge.
- La incorporació de l'alimentació es farà de manera progressiva durant els primers 3 o 4 dies.
- S'han generar lots homogenis tant per nombre com per sexe dels animals.
- S'ha de realitzar el buidatge, neteja i desinfecció de les sitges i dipòsits d'aigua de manera periòdica, a fi d'evitar l'acumulació de residus o formacions de processos fermentatius que ocasionen problemes sanitaris.
- Vigilància constant dels animals, especialment després de les menjars per detectar estats sanitaris deficients i poder així realitzar tractaments prematurs que garanteixin el manteniment de la sanitat a la totalitat del grup.

Pel que fa a la vacunació i desparasitació dels animals, aquests s'han de fer en els primers moments de la seva entrada a l'explotació o en aquells casos que ho permetin abans de la seva entrada.

Cal destacar la necessitat de la vacunació enfront de les patologies d'importància en l'explotació a fi d'evitar riscos tant en la mortalitat dels animals com en el descens dels nivells productius de rendiment de l'explotació, destacant especialment patologies respiratòries i digestives (Rinitis atròfica, Pneumònia enzoòtica, PRRS, Mal vermell, etc.). Es destaquen també els processos originats per gèrmens del tipus *Pasteurellas*, *Haemophilus* i *Micoplasmas*. Sempre és necessari l'establiment, seguiment i control dels programes sanitaris elaborats pels veterinaris, amb l'únic objectiu d'obtenir un nivell sanitari òptim, que aconsegueixi assolir la màxima productivitat en l'explotació porcina.

6. FACTORS QUE AFECTEN A LA PRODUCCIÓ

Els factors que afecten el rendiment en el creixement i engreix dels porcs són múltiples. Per a una millor comprensió i descripció els dividirem en dues parts clarament diferenciades:

- Factors intrínsecs o lligats a l'animal
- Factors extrínsecs o externs a l'animal

6.1. Factors intrínsecs lligats a l'animal

Hi ha diversos d'aquests factors que influeixen en el creixement del porc, però com el seu nom indica, no depenen del maneig de l'explotació sinó de l'animal, de manera que serà l'integrador qui decideixi i influeixi sobre aquests.

A mode de resum i per tenir una lleugera idea farem un petit resum d'aquests factors intrínsecs:

- **Genotips:**
 - Creuats
 - Esquemes de selecció i encreuament
- **Edat i pes al sacrifici:**
 - Canvis en la composició de la canal
 - Qualitat de la canal, velocitat de creixement i IT
- **Sexe:**
 - Mascles sencers (millor IC)
 - Mascles castrats (pitjor IC, més greix)
 - Femelles (millor GMD, menys greix)

6.2. Factors extrínsecs no lligats a l'animal

Els factors extrínsecs són realment els factors que hem de controlar per a un bon maneig de l'explotació. Aquests factors els dividim en:

- **Factors d'allotjament:**
 - Tipus de sòl
- **Factors ambientals:**
 - Ventilació
 - Humitat relativa
 - Temperatura
- **Factors de maneig:**
 - Tipus d'alimentació.

Per a un bon maneig de l'explotació no n'hi ha prou amb "arreglar" algun factor sinó que tots ells estan lligats entre si.

7. CONDICIONS AMBIENTALS ÒPTIMES

L'ambient juga un paper important durant l'engreix, no tant en relació a problemes de mortalitat en funció de temperatures inadequades, sinó pel que fa a l'obtenció dels millors creixements i índexs de conversió possibles. En aquest sentit, les temperatures extremes són perjudicials per als animals.

A la Taula XIV.2 es presenta la variació de l'índex de transformació en el període d'engreix en funció de la temperatura ambiental i de la manera de presentació de l'aliment, observant-se que

l'empitjorament del mateix a mesura que disminueix la temperatura és major si aquesta es situa en valors inferiors a 20 °C i si l'alimentació és restringida.

Taula XIV.2: Variació de l'índex de transformació en funció de l'alimentació i la temperatura.

Sistema d'alimentació	Interval de temperatura (°C)	Índex de transformació (%)
Ad libitum	5-20	- 0,033
Ad libitum	10-20	- 0,041
Ad libitum	20-28	- 0,018
Restringida	5-20	- 0,080
Restringida	12-20	- 0,053

Les necessitats ambientals òptimes, sobretot pel que fa a temperatura es refereix, poden variar amb el tipus de solera sobre la qual es mantindran els animals. En concret, les condicions ambientals òptimes en el període d'engreix es presenten a la Taula XIV.3, on s'observa com la temperatura ambient més adequada és superior en aquells allotjaments amb engrallat total ateses les majors pèrdues de calor per conducció que tenen en relació a l'engraellat parcial o solera de formigó i palla. Per contra, l'engraellat total permet reduir la superfície necessària pel garrí, de manera que es pot incrementar el nombre d'animals allotjats per unitat de superfície, el que pot, compensar parcialment el major cost de les instal·lacions i equips.

Taula XIV.3: Condicions ambientals òptimes en el període d'engreix.

Pes de l'animal (kg)	Temperatura òptima (°C)			Velocitat màxima d'aire (m/s)	Humitat relativa (%)
	Jaç amb palla	Slat parcial	Slat total		
20	17	20	22	0,15	50-80
40	15	18	20	0,20	50-80
60	13	17	19	0,20	50-80
80	11	16	18	0,20	50-80
100	9	14	16	0,20	50-80

La velocitat de l'aire a nivell dels animals mereix també un breu comentari, aquesta pot arribar als 0,5 m/s dins d'un rang de temperatures normals, a la zona de termoconfort.

Una velocitat elevada pot ser beneficiosa amb temperatures altes, ja que permet augmentar les pèrdues de calor per convecció reduint els efectes de les altes temperatures. És per això que a l'estiu es recomana augmentar la taxa de renovació i la velocitat a nivell dels animals. Per contra, durant l'hivern convé evitar en la mesura possible els corrents d'aire, ja que poden tenir efectes negatius sobre els lots, de manera que en aquesta estació la renovació d'aire té com a únic objectiu la reducció de la humitat ambient i l'eliminació de gasos nocius.

Cal s'han oblidar els efectes negatius que pot tenir en el període d'engreix el canvi brusc de temperatura en una mateixa jornada, tant sobre els índexs tèrmics com sobre la pròpia salut dels animals, sobretot quan es sobrepassa l'interval de temperatures de confort.

La qualitat de l'aire també és important. Els nivells excessius d'amoníac a l'atmosfera dels allotjaments donen lloc a un empitjorament dels rendiments dels animals així com a un deteriorament del seu estat sanitari. Per a això, no cal una exposició continuada a l'amoníac, només

cal exposicions extremadament breus a l'excés d'amoníac perquè apareguin els seus efectes perjudicials. A més, les concentracions elevades d'amoníac també alteren la salut (malalties respiratòries) dels treballadors.

Per tant, cal evitar en tot moment els nivells excessius d'amoníac en els allotjaments de porcs. L'amoníac prové de la degradació de la urea i d'altres compostos nitrogenats presents al purí. El tipus d'allotjament, el sistema de ventilació, el cabal de renovació d'aire i el contingut proteic de l'aliment afectaran a la concentració d'amoníac en l'ambient.

Els allotjaments amb el 50% de superfície engraellada i la superfície de sòl continu presenta un lleuger pendent i suposen una reducció important en l'emissió d'amoníac respecte a allotjaments d'engraellat total.

L'ocupació de sòls parcialment engraellats també té avantatges per al benestar dels animals. Els porcs prefereixen sòls continus per descansar, llevat que la temperatura ambiental sigui massa alta.

Finalment, per a aquest projecte adoptem allotjaments amb engraellat parcial, que combina una adequada temperatura ambient amb uns índexs d'emissió d'amoníac menors que el engraellat total. Concretament hi haurà 2/3 slats i 1/3 de solera amb pendent del 10% cap a la fossa de dejeccions.

8. DISTRIBUCIÓ D'ALIMENTS

La distribució de l'aliment és un altre factor clau en el maneig de les explotacions.

8.1. Tipus d'alimentació

L'Alimentació *ad libitum* té efectes negatius sobre els índexs tècnics i la qualitat de la canal. No obstant això, una restricció intensa redueix la velocitat de creixement i per tant augmenta el període de permanència dels animals en la instal·lació, amb la conseqüent alteració de la planificació i dimensionament de la mateixa.

Una restricció moderada és bastant utilitzada encara en explotacions antigues, de manera que la distribució d'aliments es realitza una o dues vegades al dia. En el primer cas, els índexs tècnics s'acostumen a veure afectats negativament, encara que poden augmentar les interaccions agressives dels animals, sobretot en situacions d'una elevada densitat animal.

8.2. Forma de presentació de l'aliment

Respecte a la forma de presentació de l'aliment, hi ha tres possibilitats clàssiques: farina seca, sopa (alimentació humida o líquida) i granulat. En general, el granulat millora els índexs tècnics d'engreix, situant-se la sopa en segon lloc i la farina seca al tercer. No obstant, la decisió a s'ha de prendre en funció del cost del mateix pinso (el granulat és més car) encara que la inversió és superior per a una alimentació humida que per al granulat.

En el nostre cas, la decisió la tindrà l'empresa integradora, encara que per norma general s'utilitzaran les següents classes de pinsos: per animals de 18 a 65 kg s'utilitzaran farines i per animals de 65 a 105 kg s'utilitzarà granulat.

Pel que fa a l'alimentació seca, en l'actualitat al mercat hi ha nous tipus de menjadores que tenen com a objectius disminuir el consum d'aigua i d'aliment; que implica una disminució de producció de purins, i també la reducció de la superfície de l'allotjament.

8.3. Funcionament de les menjadores

El funcionament és ràpid i senzill, ja que el porc ha d'accionar una llengüeta mòbil perquè el pinso caigui a la safata inferior i pugui ser consumit. La quantitat de pinso que s'allibera cada vegada és molt petita; a més, aquesta quantitat pot ser regulada. Avui dia la majoria de les tremuges porten un abeurador incorporat (alimentació seca/humida).

Si la tremuja porta abeurador incorporat hi ha un augment del consum, del creixement i del engreixament de la canal, de manera que es recomana reduir lleugerament la quantitat de pinso alliberat en cada maniobra del porc sobre la llengüeta provocant una certa reducció del consum global; aquesta recomanació resulta especialment interessant en el cas de les femelles i de mascles castrats.

El nombre de porcs idoni per aquestes tremuges és de 10 a 12, tot i així no s'aprecien diferències productives si en col·loquem una cada 20 animals. Per tant, en aquest sentit el sistema sembla ser bastant flexible, el que pot suposar un cert estalvi i una reducció del cost de la instal·lació. En el nostre cas 13 animals sembla ser un nombre força bo i acceptable.

ANNEX XV

Alimentació en porcí

Índex ANNEX XV.

ALIMENTACIÓ EN PORCÍ

1. PARÀMETRES PRODUCTIUS	2
2. ALIMENTACIÓ EN PORCS D'ENGREIX	3
2.1. Alimentació energètica	3
2.1.1. Necessitats energètiques	4
2.1.2. Racionament del porc d'engreix	5
2.2. Proteïnes i aminoàcids	6
2.2.1. Equilibri entre aminoàcids	6
2.2.2. Contingut en proteïna de la ració	7
2.3. Minerals, vitamines i altres components	7
2.3.1. Fòsfor i calci	7
2.3.2. Sodi i clor	7
2.3.3. Magnesí	7
2.3.4. Altres components	8
2.4. Aigua	8
3. PROGRAMA ALIMENTARI	8
3.1. Programa <i>ad libitum</i>	8
3.2. Programa restrictiu	8
4. RECEPTES ALIMENTÀRIES	9
4.1. Pinso Starter	9
4.2. Pinso R10	10
4.3. Pinso R1	11
4.4. Pinso R2	12

XV. ALIMENTACIÓ EN PORCÍ

Un bon maneig de l'alimentació és de vital importància en la producció porcina. En alguns estudis s'ha comprovat que l'alimentació representa al voltant del 70% del cost total de producció, per tant, un bon maneig de l'alimentació és de vital importància en la producció porcina. És imprescindible aplicar una bona estratègia alimentària per mantenir els animals en bona condició corporal, amb la finalitat que els permeti desenvolupar tot el seu potencial genètic.

L'ideal seria poder alimentar a cada animal de forma independent, sabent en tot moment el que necessita segons les seves condicions fisiològiques, edat i sexe. Això es impossible ja que es requeriria un elevat grau d'especialització de la mà d'obra, per tant les racions establertes estaran formulades per al conjunt mig dels animals.

1. PARÀMETRES PRODUCTIUS

A causa de la importància econòmica que té l'alimentació en el conjunt de la producció porcina i al fet que qualsevol canvi en l'entorn de l'animal que afecti la seva salut pot evidenciar-se amb alteracions en la capacitat de consum o de digestió dels aliments; amb freqüència es tendeixen a agafar com a mesura de la rendibilitat de l'explotació els resultats obtinguts en termes d'eficiència alimentària.

El paràmetre utilitzat més freqüentment per mesurar aquesta eficiència és l'anomenat índex de conversió alimentària o simplement índex de conversió (IC), que mesura la relació entre pinso consumit i el creixement animal durant un període determinat de temps, normalment entre l'entrada a la nau d'engreix i la sortida cap a l'escorxador. Aquest paràmetre valora directament l'eficàcia de transformació en carn de l'aliment, subministrat a l'animal.

Aquest índex es veu influència pels factors següents:

- La densitat energètica i l'equilibri nutritiu del pinso
- La velocitat de creixement del porc
- La tendència a l'engreixament
- L'estat sanitari de l'animal
- Les condicions ambientals (especialment la temperatura)
- Pes al sacrifici

El porc comença amb un índex de conversió (1) al deslletament i va empitjorant a durant la fase d'engreix. Com més es trigui a sacrificar el porc, pitjor serà l'índex de conversió, fins a arribar a valors inacceptables econòmicament.

El guany mig diari (GMD), s'utilitza per mesurar la velocitat de creixement i depèn bàsicament de la quantitat de pinso que ingereixin els animals i de la capacitat de transformar l'aliment ingerit en massa corporal. La manera de calcular-la és la següent:

$$GMD = \frac{Pes\ final - Pes\ inicial}{Dies\ de\ diferència\ entre\ els\ 2\ pesos}$$

2. ALIMENTACIÓ EN PORCS D'ENGREIX

Aquesta activitat ramadera consisteix en l'aprofitament de la capacitat de creixement dels garrins deslletats. Aquesta fase d'engreix dura uns 115 dies, el temps que tarden els garrins en passar de 18-20 kg a 100-105 kg.

La fase d'engreix és l'última etapa de la cadena productiva i es desenvolupa després de la fase de transició, amb animals que ja han assolit el seu ple desenvolupament des del punt de vista digestiu, amb una edat de 8 setmanes de vida aproximadament.

La velocitat de creixement, l'índex de conversió i la categoria comercial de la canal mesuren en certa manera, l'eficàcia de l'engreix i la qualitat de la canal.

Així doncs, hem d'aconseguir:

- Elevades taxes de creixement.
- Bons índexs de transformació.
- Qualitats de la canal i de la carn adequades.

2.1. Alimentació energètica

En la Taula XV.1 s'observen les recomanacions mitjanes d'aportacions d'energia, proteïna, aminoàcids i macrominerals per als porcs en creixement.

Taula XV.1: Recomanacions mitjanes d'aportacions d'energia, proteïna, aminoàcids i macrominerals.

	Estat fisiològic	
	Creixement	Acabat
Dades de partida:		
Interval de pes viu (kg)	25-60	60-100
Interval d'edat (dies)	70-130	130-180
Matèria seca (%)	87	87
Concentració energètica (Kcal ED/kg aliment):		
Interval de variació	3.000-3.400	3.000-3.400
Concentració mitjana	3.200	3.200
Proteïna bruta (% aliment):		
Contingut indicatiu	17	15
Contingut mínim en proteïna equilibrada	15	13
Aminoàcids (% aliment):		
Lisina	0,80	0,70
Metionina + Cisteïna	0,50	0,42
Triptòfan	0,15	0,13
Treonina	0,50	0,42
Leucina	0,60	0,50
Isoleucina	0,50	0,42
Valina	0,55	0,50
Histidina	0,20	0,18
Arginina	0,25	0,20
Fenilalanina + tirosina	0,80	0,70
Minerals (% aliment):		
Calci	0,95	0,85
Fòsfor	0,60	0,50

De la mateixa manera, a la Taula XV.2 s'indiquen les aportacions recomanades d'oligoelements i vitamines.

Taula XV.2: Aportacions recomanades d'oligoelements i vitamines.

Porc en creixement	
Oligoelements (mg):	
Ferro	80
Coure	10
Zinc	100
Magnesi	40
Cobalt	0,1
Seleni	0,1
Iode	0,2
Vitamines liposolubles:	
Vitamina A (UI)	5.000
Vitamina D (UI)	1.000
Vitamina E (mg)	10
Vitamina K (mg)	0,5
Vitamines hidrosolubles:	
Tiamina	1
Riboflavina	3
Pantotenat de calci	8
Niacina	10
Biotina	0,05
Àcid còlic	0,5
Vitamina B12	0,02
Clorur de colina	500

D'una banda, les aportacions energètiques destinades als porcs s'expressen generalment amb el sistema d'energia digestible (ED). Per una altra banda i per necessitats de formulació, les normes d'aportació energètica s'expressen generalment com a concentració energètica (kcal ED/kg d'aliment).

Si es vol racionar als animals convé fixar, en funció de l'edat, les quantitats a distribuir diàriament, ja sigui d'energia (kcal ED/animal/d) o d'un aliment de valor energètic conegut. En aquest cas, els rendiments esperats (velocitat de creixement, índex de conversió, característiques de la canal per a un tipus de porc donat (segons el sexe i el genotip) vénen determinats pel programa de racionament alimentari triat i per les condicions ambientals climàtiques

2.1.1. Necessitats energètiques

El contingut en energia de l'aliment pot situar-se en una zona relativament àmplia, tenint en compte l'aptitud del porc per corregir el seu nivell d'ingestió energètica. Cal destacar que quan es dilueix la concentració energètica de la ració (dins de la zona de 2.900-3.400 kcal ED/kg) l'augment relatiu de la quantitat d'aliment consumit és proporcionalment inferior a la disminució de la concentració energètica.

Com a resultat, es produeix una lleugera disminució de la quantitat d'energia ingerida i de la velocitat de creixement, però sobretot una reducció notable de l'estat d'engreixament de la canal

al sacrifici. Tot i així, l'índex de conversió energètic (kcal ED/kg d'augment de pes) pràcticament no es modifica.

Quan es tracta d'animals amb una forta tendència a l'engreixament, per obtenir una classificació satisfactòria de les canals serà necessari situar el contingut energètic de l'aliment en 3.000-3.200 kcal ED/kg. Si són porcs amb un elevat desenvolupament muscular poden alimentar-se a voluntat amb racions d'elevada concentració energètica fins a 3.400 kcal ED/kg.

Per una altra banda, les variacions de la concentració energètica de la ració poden estar sotmeses a limitacions imposades per la utilització de certes matèries primeres: 3.000-3.100 kcal ED/kg per racions a base d'ordi contra 3.300-3.400 per a aquelles a base de blat de moro.

2.1.2. Racionament del porc d'engreix

El nivell d'ingestió energètica del porc alimentat ad libitum se situa en una zona compresa entre 3 i 4 vegades les necessitats de conservació, que al seu torn són proporcionals al pes metabòlic (105-115 kcal ED/kg). El consum voluntari d'energia, per a un pes viu i una velocitat de creixement donats, varia notablement segons la intensitat del desenvolupament dels teixits magres i grassos, respectivament.

En l'interval 25-100 kg de pes viu, el contingut energètic de l'augment de pes varia segons el tipus d'animal entre les 3.000 i 4.000 kcal/kg. Per a una velocitat de creixement global donada, l'increment del potencial de desenvolupament muscular, suposa una disminució del contingut i del cost energètic de l'augment de pes, i com a conseqüència, menors necessitats energètiques. A igual velocitat de creixement, els animals més magres tenen unes necessitats energètiques menors.

Els porcs de tipus magre tenen un augment de pes i de teixit magre superior al dels animals de tipus gras, i per tant un índex de conversió menor.

És important destacar que la creació i instauració de qualsevol pla d'alimentació també ha de tenir en compte altres consideracions de tipus econòmic. L'elecció entre alimentació ad libitum o racionada dels porcs d'engreix integra criteris com ara el marge sobre el cost d'alimentació o el marge per plaça ocupada i per any.

El principal interès de l'alimentació ad libitum recau en la una reducció important de la fase d'engreix, de 2 a 4 setmanes, permetent una major rendibilitat de les inversions i una amortització més ràpida de les instal·lacions.

A la Taula XV.3 s'exposen les normes mitjanes d'aportació energètica en funció del pes viu, per les condicions òptimes de producció de carn magra.

Taula XV.3: Aportació energètica en funció del pes viu.

Pes viu (kg)	25	30	40	50	60	70	80	90	100
ED (kcal/dia)	4.200	5.000	6.000	7.000	8.000	8.800	9.200	9.600	10.000
Aliment (kg/dia)	1,3	1,55	1,9	2,2	2,5	2,75	2,9	3,0	3,1

2.2. Proteïnes i aminoàcids

Les recomanacions mitjanes de les aportacions de proteïnes i aminoàcids que figuren a les taules estan calculades per cobrir les necessitats dels animals amb un nivell satisfactori de producció de carn magra. Aquestes recomanacions corresponen als animals més exigents, alimentats a voluntat o sotmesos a una restricció alimentària moderada (menys del 10 % respecte al nivell a voluntat).

2.2.1. Equilibri entre aminoàcids

Durant el creixement del porc, les quantitats necessàries de cada aminoàcid essencial varien amb l'edat en relacions sensiblement constants. Així, per un valor 100 de necessitats en lisina, els valors relatius de les necessitats dels altres aminoàcids són les següents (Taula XV.4):

Taula XV.4: valors relatius de les necessitats dels altres aminoàcids.

Lisina	100
Metionina + cisteïna	60
Triptòfan	18
Treonina	60
Leucina	72
Isoleucina	60
Valina	70
Histidina	26
Arginina	29
Fenilalanina + tirosina	100

Les aportacions poden variar en funció de la importància de la deposició de teixit magre, però, sempre s'han de mantenir les mateixes relacions entre els continguts en diferents aminoàcids. A la Taula XV.5 s'expressen les aportacions recomanades de proteïna i aminoàcids en relació a l'energia.

Taula XV.5: aportacions recomanades de proteïna i aminoàcids en relació a l'energia.

	Estat fisiològic	
	Creixement	Acabat
Dades de partida:		
Interval de pes viu (kg)	25-60	60-100
Proteïna bruta (% aliment):		
Contingut indicatiu	53	47
Contingut mínim en proteïna equilibrada	45	40
Aminoàcids (% aliment):		
Lisina	2,5	2,2
Metionina + Cisteïna	1,5	1,3
Triptòfan	0,45	0,4
Treonina	1,5	1,3
Leucina	1,8	1,6
Isoleucina	1,5	1,3
Valina	1,75	1,55
Histidina	0,65	0,55
Arginina	0,75	0,65
Fenilalanina + tirosina	2,5	2,2

2.2.2. Contingut en proteïna de la ració

D'acord amb les taules anteriors podem dir que les recomanacions sobre el contingut en proteïna se situen a dos nivells:

- **Contingut indicatiu** per a les racions més comunes (a base de cereals), la proteïna està equilibrada en aminoàcids. Quan la composició en aminoàcids sigui desequilibrada (font nitrogenada deficients en Lisina), cal elevar els continguts indicats en conformitat amb el nivell de Lisina necessari.
- **Contingut mínim** en proteïna equilibrada, que es correspon amb el nivell mínim de matèries nitrogenades que permet assegurar que les necessitats en nitrogen indiferenciat es cobreixen un cop s'hagin satisfet totes les necessitats amb aminoàcids essencials.

La diferència entre el contingut indicatiu i el contingut mínim en proteïna equilibrada representa la possibilitat d'estalviar proteïna via suplementació amb Lisina industrial.

2.3. Minerals, vitamines i altres components

2.3.1. Fòsfor i calci

Les necessitats en calci i fòsfor disminueixen amb l'edat. A més, el fòsfor de naturalesa física és més utilitzable biològicament en el porc adult que en el jove.

A causa del baix cost de la unitat de calci i l'alt cost de la unitat de fòsfor, els problemes pràctics més comuns són l'excés de calci i la deficiència de fòsfor. Un excés de calci pot provocar disminució de la ingestió de pinso per problemes en la palatabilitat d'aquest i deficiències en zinc perquè el calci interfereix amb l'absorció del zinc.

Les necessitats fòsfor-calci són funció de la intensitat del creixement dels animals. Per a porcs amb un règim de creixement molt intensiu s'han de prescriure unes recomanacions més elevades (10-12 grams de calci i 7 grams de fòsfor per kg d'aliment), mentre que per al porc tradicional amb rendiments relativament baixos, n'hi ha prou amb 8 grams de calci i 5 grams de fòsfor per kg d'aliment.

2.3.2. Sodi i clor

La sal és un ingredient de baix cost que proporciona el sodi i clor necessaris per al creixement animal.

En aquest cas, les necessitats de sodi s'estimen en 1,5 grams per kg de matèria seca de la ració, i s'afegeix al pinso en concentracions del 0,4 al 0,5%.

2.3.3. Magnesí

Les necessitats mínimes de Mg són d'uns 0,4 grams per kg d'aliment i estan suficientment cobertes amb les racions clàssiques que contenen més d'1 gram de magnesi per kg d'aliment sec.

2.3.4. Altres components

La resta de macroelements (potassi) i microelements (manganès, zinc, ferro, coure, iode, seleni i cobalt) solen anar addicionats amb el pinso.

Cal destacar que la majoria dels pinsos per a porcí fabricats a Espanya afegeixen un promotor de creixement per tal d'estimular la productivitat animal. Els efectes beneficiosos són més visibles en la fase de creixement que en la fase d'engreix. Els additius més utilitzats per a aquesta finalitat són: la avaporina, la bacitrina de zinc, el nitrovin, la tilosina i la virginiamicina a dosi de 15-20 ppm.

2.4. Aigua

L'aigua és l'element més important de la ració diària, sent fins i tot indispensable per als animals en dejú, ja que els permet eliminar els seus residus metabòlics.

Quan la ració està equilibrada i l'animal es troba en un ambient adequat, el garrí beu entre 3 i 3,5 litres d'aigua per kg de matèria seca ingerida. Per al porc d'engreix aquesta relació disminueix a 2,2-2,5 L/kg. En cap cas, sigui quin sigui el tipus de porc considerat, l'aportació ha de ser inferior a 2 L/kg. Cal destacar que durant el creixement, una aportació superior a 4 L/kg és excessiva i pot tenir un efecte negatiu sobre el creixement.

Per una altra banda, les necessitats d'aigua també augmenten sota l'efecte d'una elevació brusca i important de la temperatura abans que es posin en marxa els mecanismes de regulació a llarg termini, situant-se entre 4-5 L/kg per al porc en creixement.

Finalment, i tenint en compte aquestes possibles variacions degudes a l'alimentació, l'ambient i a les respostes individuals, es recomana aportar aigua a voluntat. En cas de que això no sigui així, ens haurem d'assegurar que tots els garrins i els porcs d'engreix disposin d'un mínim de 1,5-2 L/dia i 4-7 L/dia respectivament.

3. PROGRAMA ALIMENTARI

3.1. Programa *ad libitum*

Fins als 60 kg/PV de l'animal, el programa alimentari que seguirem serà una alimentació *ad libitum*, amb uns pinsos d'alta energia, per tal d'aconseguir ingestions constants, atesa la capacitat limitada de l'aparell digestiu del porc.

3.2. Programa restrictiu

Aquests programes estan dirigits a obtenir animals amb menys greix i més percentatge de magre. S'evita l'excés d'energia, de manera que l'animal s'engreixa.

S'aplicaran a partir dels 60 kg/PV i fins a aconseguir el pes de sacrifici, atès que en aquest moment disminueix la capacitat de posar múscul i es manté constant la capacitat de dipositar greix.

Amb l'aplicació d'aquests racionaments, se sacrifica la velocitat de creixement, però en canvi es millora la conversió i el percentatge magre, augmentant la categoria comercial de la canal.

4. RECEPTES ALIMENTÀRIES

A continuació es mostren uns racionaments d'aliment formulats per al conjunt dels animals, sense oblidar-nos que cal fer un seguiment particular de cada animal en funció de condició corporal, ja que l'ideal seria alimentar cada animal de manera independent, sabent en tot moment el que necessita segons les seves condicions fisiològiques, edat, sexe, etc. però això és impossible a causa del grau d'especialització de la mà d'obra que comportaria i a la quantitat de la mateixa.

4.1. Pinso Starter

DESCRIPCIÓ:

- Pinso compost amb medicació
- Amb prescripció veterinària

DESTINACIÓ:

- Garrins durant els 10 primers dies a l'explotació

CONSTITUENTS ANALÍTICS I CONTINGUT:

- **Proteïna bruta:** 18,50 %
- **Matèries Grasses Brutes:** 5,17 %
- **Cendres Brutes:** 4,80 %
- **Cel·lulosa Bruta:** 3,23 %
- **Lisina:** 1,35 %

ADDITIUS I CONTINGUT:

- **Premescles medicamentoses:**
 - *Lincovall premescla:*
 - Dosificació: 2 Kg per Tn de pinso.
 - Substàncies actives: Lincomicina al 5,5% d'activitat.
 - *Oxitave premescla 20%:*
 - Dosificació: 2 Kg per Tn de pinso.
 - Substàncies actives: Hidroclorur de oxitetraciclina.
 - *Oxibendavetprmix axcipientado 7,5%:*
 - Dosificació: 1 Kg per Tn de pinso.
 - Substàncies actives: Oxibendazol (1,13% d'activitat).
 - *Òxid de zinc CHEMA:*
 - Dosificació 3 Kg per Tn de pinso.
 - Substàncies actives: Òxid de zinc (100% d'activitat).
- **Factor de creixement:**
 - *Maxus 200:*
 - Corrector vitamínic-mineral.
 - Dosificació: 3 Kg per Tn de pinso.
 - Composició per Kg: avilamicina 200g

MATÈRIES PRIMERES PER ALIMENTACIÓ ANIMAL:

- Blat de moro, Ordi, Blat, Farina d'extracció de soja torrada, Farina de peix, mantega, melassa de canya de sucre, fosfat bicàlcic, carbonat de calci, clorur de sodi, minerals aminoàcids, corrector vitamínic-mineral.

OBSERVACIONS:

- Conté farina de peix.
- No apte per a l'alimentació de remugants.
- Edat màxima d'utilització: 12 setmanes
- Prohibida l'administració simultània de vitamina D.

4.2. Pinso R10

DESCRIPCIÓ:

- Pinso compost complet de continuació

DESTINACIÓ:

- Continuació garrins creixement

CONSTITUENTS ANALÍTICS I CONTINGUT:

- | | |
|----------------------------|---------|
| • Proteïna bruta: | 18,00 % |
| • Matèries Grasses Brutes: | 5,11 % |
| • Cendres Brutes: | 5,66 % |
| • Cel·lulosa Bruta: | 4,83 % |
| • Lisina: | 1,07 % |

ADDITIUS I CONTINGUT:

- Factor de creixement:
 - Salocín 120.
 - Corrector vitamínic-mineral
 - Dosificació: 2 Kg per Tn de pinso.
 - Composició per Kg: Salinomicina sòdica 120 g.

MATÈRIES PRIMERES PER ALIMENTACIÓ ANIMAL:

- Blat, farina d'extracció de soja torrada, farina de mandioca, midó, pèsols, ordi, salvat de blat, greixos animals, melassa de canya de sucre, fosfat bicàlcic, carbonat de calci, clorur de sodi, minerals aminoàcids, corrector vitamínic -mineral.

OBSERVACIONS:

- Conté farina de peix.
- No apte per a l'alimentació de remugants

- Prohibida l'administració simultània de vitamina D
- Aquest pinso conté un additiu del grup dels ionòfors i la seva administració simultània amb alguns medicaments pot estar contraindicada

4.3. Pinso R1

DESCRIPCIÓ:

- Pinso compost complet

DESTINACIÓ:

- Destinat a porcs d'engreix entre 25 i 70 kg de pes viu

CONSTITUENTS ANALÍTICS I CONTINGUT:

- **Proteïna bruta:** 18,00 %
- **Matèries Grasses Brutes:** 3,59 %
- **Cendres Brutes:** 5,41 %
- **Cel·lulosa Bruta:** 4,64 %
- **Lisina:** 1,05 %

ADDITIUS I CONTINGUT:

- **Factor de creixement:**
 - *Salocín 120:*
 - Corrector vitamínic-mineral
 - Dosificació: 2 Kg per Tn de pinso
 - Composició per Kg: Salinomicina sòdica 120 g.

MATÈRIES PRIMERES PER ALIMENTACIÓ ANIMAL:

- Blat, farina d'extracció de soja torrada, farina de mandioca, pèsols, ordi, salvat de blat, greixos animals, melassa de canya de sucre, fosfat bicàlcic, carbonat de calci, clorur de sodi, minerals aminoàcids, corrector vitamínic-mineral.

OBSERVACIONS:

- Conté farina de peix.
- No apte per a l'alimentació de remugants.
- Prohibida l'administració simultània de vitamina D.
- Aquest pinso conté un additiu del grup dels ionòfors i la seva administració simultània amb alguns medicaments pot estar contraindicada.

4.4. Pinso R2

DESCRIPCIÓ:

- Pinso compost complet

DESTINACIÓ:

- Destinat a porcs d'engreix de 70 kg de pes viu fins al pes de sacrifici

CONSTITUENTS ANALÍTICS I CONTINGUT:

- **Proteïna bruta:** 17,00 %
- **Matèries Grasses Brutes:** 4,20 %
- **Cendres Brutes:** 5,79 %
- **Cel·lulosa Bruta:** 4,74 %
- **Lisina:** 1,04 %

ADDITIUS I CONTINGUT:

- **Factor de creixement:**
 - *Salocín 120:*
 - Corrector vitamínic-mineral
 - Dosificació: 2 Kg per Tn de pinso
 - Composició per Kg: Salinomicina sòdica 120 g.

MATÈRIES PRIMERES PER ALIMENTACIÓ ANIMAL:

- Blat, farina d'extracció de soja torrada, farina de mandioca, pèsols, ordi, salvat de blat, greixos animals, melassa de canya de sucre, fosfat bicàlcic, carbonat de calci, clorur de sodi, minerals aminoàcids, corrector vitamínic-mineral.

OBSERVACIONS:

- Conté farina de peix.
- No apte per a l'alimentació de remugants.
- Prohibida l'administració simultània de vitamina D.
- Aquest pinso conté un additiu del grup dels ionòfors i la seva administració simultània amb alguns medicaments pot estar contraindicada.

ANNEX XVI

Programa d'higiene i salut

Índex ANNEX XVI.

PROGRAMA D'HIGIENE I SALUT

1. SEPARACIÓ SANITÀRIA	3
2. INFRAESTRUCTURA SANITÀRIA	3
3. NORMES D'HIGIENE	4
4. PLA SANITARI	5
5. PLA VACUNAL	5
6. PRINCIPALS MALALTIES	6
6.1. Malalties septicèmiques	6
6.1.1. Pesta porcina clàssica (PPC) i Pesta porcina africana (PPA)	6
6.1.1.1. Etiologia	6
6.1.1.2. Simptomatologia	6
6.1.1.3. Transmissió	6
6.1.1.4. Tractament	7
6.1.1.5. Prevenció	7
6.1.2. Mal vermell	7
6.1.2.1. Etiologia	8
6.1.2.2. Simptomatologia	8
6.1.2.3. Transmissió	8
6.1.2.4. Tractament	8
6.1.2.5. Prevenció	8
6.2. Malalties respiratòries	8
6.2.1. Rinitis atrofica	8
6.2.1.1. Etiologia	8
6.2.1.2. Simptomatologia	8
6.2.1.3. Transmissió	9
6.2.1.4. Tractament	9
6.2.1.5. Prevenció	9
6.2.2. Pneumònia enzoòtica porcina (NEP)	9
6.2.2.1. Etiologia	9
6.2.2.2. Simptomatologia	9
6.2.2.3. Transmissió	10
6.2.2.4. Tractament	10
6.2.2.5. Prevenció	10
6.3. Malalties per dèficits	10
6.3.1. Anèmia ferropènica	10
6.3.1.1. Etiologia	10
6.3.1.2. Simptomatologia	10
6.3.1.3. Transmissió	10

6.3.1.4. Tractament	11
6.3.1.5. Prevenció	11
6.4. Malalties vesiculars	11
6.4.1. Febre aftosa o glossopeda	11
6.4.1.1. Etiologia	11
6.4.1.2. Simptomatologia	11
6.4.1.3. Transmissió	11
6.4.1.4. Tractament	12
6.4.1.5. Prevenció	12
6.5. Malalties de la pell	12
6.5.1. Sarna	12
6.5.1.1. Etiologia	12
6.5.1.2. Simptomatologia	12
6.5.1.3. Transmissió	13
6.5.1.4. Tractament	13
6.5.1.5. Prevenció	13
6.6. Malalties de l'aparell digestiu	13
6.6.1. Disenteria hemorràgica	13
6.6.1.1. Etiologia	13
6.6.1.2. Simptomatologia	13
6.6.1.3. Transmissió	14
6.6.1.4. Tractament	14
6.6.1.5. Prevenció	14
6.7. Malalties del sistema nerviós central	14
6.7.1. Malaltia d'Aujeszky	14
6.7.1.1. Etiologia	14
6.7.1.2. Simptomatologia	14
6.7.1.3. Transmissió	14
6.7.1.4. Tractament	15
6.7.1.5. Prevenció	15

XVI. PROGRAMA D'HIGIENE I SALUT

El maneig sanitari és un conjunt de mesures amb la finalitat de proporcionar a l'animal condicions ideals de salut perquè aquest pugui desenvolupar la seva màxima productivitat.

Mitjançant els procediments que formen part del maneig el maneig sanitari es tracta d'evitar, eliminar o reduir al màxim la incidència de malalties per obtenir així un major aprofitament de la millora genètica i l'alimentació.

Per tal d'assolir un nivell sanitari capaç de mantenir un bon exercici zootècnic del porc i a la conseqüentment un bon benefici econòmic, és fonamental que les mesures sanitàries siguin aplicades correctament.

1. SEPARACIÓ SANITÀRIA

Per tal de reduir el risc de difusió de malalties infecto-contagioses en el bestiar porcí, cal complir les distàncies mínimes entre explotacions, que estableix el Reial Decret 324/2000, de 3 de març, pel qual s'estableixen normes bàsiques de les explotacions porcínes. Aquest RD classifica les explotacions per la seva capacitat productiva en 4 grups:

- **Grup primer:** explotacions amb capacitat fins a 120 UBM
- **Grup segon:** capacitat entre 120 i 360 UBM
- **Grup tercer:** capacitat entre 360 i 864 UBM
- **Grup especial:** explotacions de selecció, de quarantena, d'inseminació artificial, etc.

Cal conèixer quin grup pertany l'explotació d'engreix que tracta el projecte. L'explotació d'engreix que es projecta en tenir una capacitat de 5.000 porcs (0,12 equivalència en UBM per porc d'engreix de 20 a 100 kg), pertany al grup tercer amb 600 UBM.

L'explotació d'engreix s'ubicarà en un terreny que es troba:

- A més de 1.000 metres d'explotacions del grup primer i grup tercer; de zones d'enterrament de cadàvers, de plantes de tractament d'escombraries i fems.
- A més de 1.500 metres del nucli urbà de Fraga i Massalcoreig.
- A més de 2.000 metres d'explotacions del grup especial.
- A més de 3.000 metres de centres de concentració.
- A més de 100 metres de les vies públiques importants, ja més de 25 metres de qualsevol altra via.

2. INFRAESTRUCTURA SANITÀRIA

La infraestructura sanitària està formada per tots els elements de l'explotació que tenen com a finalitat garantir unes condicions sanitàries adequades i òptimes per al bon funcionament de l'explotació. Per tal de garantir aquestes condicions se seguiran les accions següents:

- S'instal·larà una tanca perimetral de manera que s'eviti l'accés incontrolat de persones i animals a l'explotació, a més d'estar l'accés prohibit a tota persona aliena a l'explotació. Amb això evitarem les possibles transmissions de malalties.
- Es realitzarà una desinfecció de tots els vehicles que entrin en l'explotació, submergint les seves rodes en el gual sanitari.
- L'explotació d'engreix disposarà d'un llibre de visites on s'anoten totes les entrades que es produeixin, així com el nombre de les matricules dels vehicles que hagin entrat a l'explotació.
- Es disposa d'un tractament i eliminació de cadàvers, amb suficients garanties sanitàries.
- En els accessos a la nau d'engreix, es disposaran safates amb solució desinfectant per al tractament del calçat de les persones que accedeixen al seu interior. A més, es disposarà de vestuari del personal i utilatge de neteja i maneig per a la utilització exclusiva de l'explotació.
- La descàrrega del pinso s'efectuarà des de l'exterior de l'explotació, d'aquesta manera evitarem l'entrada de camions amb el consegüent risc de contagis, ja que aquest tipus de vehicles, visiten en un mateix dia diferents explotacions.
- Els moviments d'entrada i sortida d'animals s'efectuaran generalment des de l'exterior per mitjà d'un moll de càrrega i són conduïts per unes mànegues de manipulació.
- En cas que per algun motiu, l'operació de càrrega o descàrrega s'hagi de fer des de l'interior, el camió haurà de passar obligatòriament pel gual de desinfecció, el qual estarà sempre amb aigua i desinfectant.

3. NORMES D'HIGIENE

Els coneixements sobre higiene són tan importants que si es porten a la pràctica es poden evitar la major part de les malalties. El ramader s'estalviarà gran part dels diners que es gastaria en medicaments i els causats per la mort dels seus animals, si es porta a terme una bona política d'higiene en la seva explotació.

Per al compliment del Reial Decret 94/2009, de 26 de Maig del Govern d'Aragó, pel qual s'aprova la revisió de les directrius sectorials sobre activitats i instal·lacions ramaderes i del Decret 2414/1961, de 20 de novembre pel qual s'aprova el reglament de Activitats Molestes, Insalubres, Nocives i Perilloses en instal·lacions i explotacions ramaderes es s'adopten les següents condicions mínimes comunes a tota la instal·lació:

- Els sòls de totes les dependències, cobertes com descobertes han de ser impermeables.
- Totes les dependències estaran dotades d'aigua corrent per possibilitar la seva neteja.
- Els sòls tindran la inclinació suficient perquè l'aigua i els seus arrossegaments rellisquin amb facilitat.
- Les aigües residuals es recolliran en una xarxa de canals.

- El sistema de tractament triat és la bassa de purins, la seva capacitat mínima és la suficient per recollir les aigües residuals que es produeixin durant 60 dies d'activitat com exigeix la normativa.
- La utilitat de purins com a fertilitzant és possible sempre que hi hagi tractament previ per reduir el seu poder de fermentació i els inconvenients sanitaris del seu ús. Així, serà el líquid que flueix de les fosses (efluent) el que s'utilitzi com a fertilitzant per escampar al sòl agrícola. En la seva aplicació, s'han de tenir en compte les necessitats de nutrició de les plantes, i hi haurà d'evitar-se qualsevol perjudici de la qualitat del sòl i aigües, siguin superficials o subterrànies.
- La neteja de la granja és contínua per evitar males olors a les proximitats
- La granja té previst el sistema d'eliminació de cadàvers, guardant les condicions de salubritat exigida per la legislació específica aplicable.
- Tots els forats a l'exterior es cobriran amb xarxa de malla no superior a 3 mm per tal d'evitar l'entrada d'insectes.
- Al projecte consten els plànols dels elements sanitaris.

4. PLA SANITARI

Pel que fa al pla sanitari se seguiran una sèrie de normes generals:

- Vigilància dels animals: El cuidador ha d'observar freqüentment als porcs, i de manera especial durant el repartiment dels àpats, ja que és quan millor es veu si un porc està sa o malalt.
- Consulta al veterinari: El cuidador tractarà les malalties més habituals, consultant anteriorment al veterinari.
- Aïllament dels porcs: En tots els casos descrits anteriorment o qualsevol altre símptoma anormal, l'animal que no menja, es manté al marge del grup, té aspecte trist, ha aïllar-se i portar a la infermeria (corralines destinades a aquest ús).
- Prevenció de contagis externs: Comprovar que els animals que arriben a l'explotació estan sans.
- Evitar en la mesura possible l'entrada de persones alienes a l'explotació, i que han estat en contacte amb altres explotacions, comercials, veterinaris, carnisseres, etc. En tot cas se seguiran les indicacions del veterinari de l'empresa integradora.
- Sempre se seguiran les indicacions del veterinari de l'empresa integradora.

5. PLA VACUNAL

El pla vacunal ha de ser adequat a les malalties més freqüents de la zona on es troni l'explotació. En el nostre cas, únicament realitzarem la vacunació d'*E.Aujeszky* amb diluent aquós, que constarà de tres vacunes :

- **1a vacuna:** als 15 dies de l'entrada dels porcs a la nostra explotació.
- **2a vacuna:** als 45 dies de l'entrada dels porcs a la nostra explotació.
- **3a vacuna:** a les 10 setmanes de l'entrada dels porcs a la nostra explotació.

L'explotació compleix a més amb les distàncies mínimes entre explotacions, que estableix el Reial Decret 324/2000 i compta amb les instal·lacions sanitàries necessàries.

6. PRINCIPALS MALALTIES

6.1. Malalties septicèmiques

6.1.1. *Pesta porcina clàssica (PPC) i Pesta porcina africana (PPA)*

Tot i tenir el mateix nom i ser de simptomatologia similar, són dues malalties diferents, exclusives de la família dels suïds. Són altament contagioses i es consideren de declaració obligatòria. Actualment, Espanya està oficialment lliure de PPC i PPA.

6.1.1.1. Etiologia

En primer lloc la pesta porcina clàssica és una malaltia provocada per un virus envoltat d'ARN amb material genètic i de simetria hexagonal. En un primer moment va ser classificat dintre de la família *Togaviridae*, però finalment ha quedat inclòs al gènere *Pestivirus* de la família *Flaviviridae*; del qual existeixen variants de diferent virulència.

En segon lloc, la pesta porcina africana està causada per un virus de gran dimensió amb morfologia icosaèdrica que causa una greu malaltia al porc. En un principi va ser considerat com un *Iridovirus*, però els experts es van adonar que per la seva estructura genòmica i altres característiques bioquímiques eren similars a les dels *Poxvirus*. Actualment, el virus de la pesta porcina africana és considerat com l'únic membre d'una nova família denominada *Asfarviridae*.

6.1.1.2. Simptomatologia

La PPC i la PPA presenten gran polimorfisme clínic, que s'ha sistematitzat en 4 tipus bàsics segons el seu curs (sobregut, agut, subagut i crònic) i 2 més de complementaris (atípic i complicat). El seu diagnòstic clínic és, doncs, difícil. En general, es tracta de processos septicèmics de simptomatologia variable, que sol incloure símptomes generals (febre, falta de gana i amuntegaments, digestius (restrenyiment-diarrea amb excrements hemorràgiques i vòmits), respiratoris (tos), cutanis (hemorràgies puntiformes i congestió en orelles i extremitats) i nerviosos (incoordinació de moviments i crisis epilèptiques).

El diagnòstic de laboratori és l'únic que pot confirmar o eliminar la sospita de pesta porcina i distingir un tipus d'un altre. Per tant, és indispensable enviar urgentment mostres del cadàver (ganglis limfàtics, ronyons, melsa i amígdals) i de l'animal viu (sang) al laboratori regional més proper.

6.1.1.3. Transmissió

En el cas de la PPC la manera més comuna de transmissió és per contacte directe entre porcs sans i aquells infectats amb el virus de la pesta porcina. El virus s'excreta en la saliva, secrecions nasals, orina i femta. A la vegada, la malaltia es pot propagar per contacte amb vehicles, corral·ls, pinsos o roba contaminada.

En el cas de la PPA, la infecció es produeix per contacte directe amb porcs infectats o per ingesta de restes de carn porcina infectada o de productes carnis porcins infectats no processats. El virus pot transmetre també als animals sensibles per la picada de mosques i paparres, o a través dels locals, vehicles, equips contaminats.

6.1.1.4. Tractament

No existeix cap tractament ni una vacuna eficaç, sent el sacrifici d'animals l'única solució. Tot i així, en cas d'aparició de brots, és essencial actuar ràpid i seguir les mesures preestablertes.

6.1.1.5. Prevenció

En primer lloc, per tal de prevenir la PPC s'utilitzaran programes de control de vacunació i posterior eradicació en països on existeix la malaltia; mentre que en països lliures, per prevenir l'entrada del virus s'ha de realitzar una estricta profilaxi sanitària, amb mesures de bioseguretat i sistemes eficaços de notificació de malalties i sistemes de registre i identificació de porcs.

En segon lloc, per tal de prevenir la PPA en les explotacions lliures de les àrees afectades s'han d'incrementar de les mesures bàsiques de bioseguretat, controlar l'accés de persones i vehicles i la cura de les instal·lacions.

L'objectiu ha de ser sempre l'eradicació de la malaltia en el menor temps possible. Existeixen 2 tipus de mesures:

- **Mesures generals d'higiene i de política sanitària.** Evitar sigui com sigui la introducció d'animals procedents d'àrees infectades i la utilització d'aliments contaminats: Immobilització de tot el bestiar porcí de la zona afectada. Prohibició d'incloure deixalles de cuina a la dieta dels porcs. Sacrifici de tots els animals seropositius i indemnització als seus propietaris. Destrucció de cadàvers, llits i dejeccions. Desinfecció de les corralines i buit sanitari absolut durant tres mesos. Quarantena d'animals nous abans del seu ingrés en qualsevol explotació. Control a escorxador dels porcins sacrificats.
- **Mesures encaminades a millorar el nivell sanitari de les explotacions porcines.** Per tal d'aconseguir la màxima col·laboració del ramader amb vista a mantenir la seva explotació dins d'adequats índexs sanitaris, tècnics i productius, s'han de crear: granges de sanitat comprovada (GSC), granges de protecció sanitària especial (GPSE), agrupacions de defensa sanitària (ADS) i explotacions lliures de PPC i PPA.

6.1.2. Mal vermell

El mal vermell del porc o eripielosis és una malaltia específica, infecciosa, transmissible, produïda pel bacillus *Erysipelothrix rhusiopathiae*, que afecta als porcs de qualsevol edat, principalment al que tenen entre tres i set mesos.

Es troba als fems, purins, aigua, terra; i fins i tot als intestins i amígdals de porcs sans.

6.1.2.1. Etiologia

El mal vermell està provocat per un bacillus gram positiu dèbil, immòbil, amb creixement òptim a 37°C i un pH entre 7,4 i 7,8. La seva morfologia depèn del tipus de colònia: en forma de bastó curt i prim de 1 a 1,5 micres a les llises (S), en forma de llargs filaments de 4 a 15 micres en les rugoses (R) i en les colònies intermèdies, coexisteixen les dues formes.

6.1.2.2. Simptomatologia

Podem classificar els símptomes en 2 tipus:

- **Forma aguda o sobreaguda:** febre, anorèxia, restrenyiment i diarrea posteriorment. Presència de taques característiques a la pell, de color argila, a causa de trastorns cardiovasculars.
- **Forma crònica cardíaca:** tos, coloracions blavoses mucoses i pell amb descens de les produccions.

6.1.2.3. Transmissió

En aquest cas la transmissió és directa, a través de petites ferides a la pell, per contacte amb excrements infectats, així com per la saliva i secrecions nasals.

6.1.2.4. Tractament

Aplicació precoç i en dosis adequades, per via intramuscular o subcutània d'amoxicil·lina, penicil·lina o tylosina.

6.1.2.5. Prevenció

Vacunació repetida a partir dels 2-3 mesos, i posteriors revacunacions cada 6 mesos en el primer terç de la gestació. En la nau d'engreix no serà necessari.

6.2. Malalties respiratòries

6.2.1. Rinitis atròfica

La rinitis atròfica també és coneix amb el nom de malaltia del esternut. Aquesta és específica del porc jove, infecció, contagiós i d'evolució crònica.

6.2.1.1. Etiologia

La *Bordetella bronchiseptica* és un coccobacillus curt, de 0,4-0,5 micres d'ample i 1,5-2 micres de llarg, mòbil amb flagels, sense espores ni càpsula, aerobi, que necessita medis enriquits amb teixit o plasma per desenvolupar-se. Els símptomes apareixen amb el descens de la immunitat, baixa humitat i utilització de desinfectants polvoritzats.

6.2.1.2. Simptomatologia

Com s'ha comentat, aquesta malaltia està caracteritzada clínicament per esternuts. Els garrins de pocs dies de vida esternuden violentament amb moviments bruscos del cap. També es

caracteritza per rinitis catarral (inflamació de la mucosa nasal i secundàries), ocasionalment hemorràgia nasal, retard en el creixement i anomalies en el desenvolupament de l'esquelet del maxil·lar superior.

En porcs a la fase d'engreix, ja no es produeixen deformacions del maxil·lar i es limita a la baixada dels rendiments.

6.1.2.3. Transmissió

La rinitis atròfica es transmet per contacte directe entre truja i garrins, i per l'aerosol en forma de microgotes. Normalment s'instaura a l'explotació a causa de l'arribada de nous animals portadors d'aquesta malaltia.

6.2.1.4. Tractament

La *Bordetella bronchiseptica* és sensible a les sulfamides, per això per combatre-la s'utilitzen antibiòtics d'ampli espectre, especialment els efectius contra Gram negatius. És poden aplicar al pinso o per injecció intramuscular o intranasal al garri .

Cal comentar que és millor el tractament col·lectiu al pinso, completat amb mesures higièniques com l'eliminació ràpida dels animals afectats, l'aïllament dels sans, la neteja i desinfecció dels locals i el consegüent buit sanitari.

6.2.1.5. Prevenció

Vacunació i revacunació 4-5 setmanes abans del part, assegurant el desenvolupament d'immunitat a la granja.

6.2.2. Pneumònia enzoòtica porcina (NEP)

La pneumònia enzoòtica porcina (NEP) és una malaltia infecciosa crònica pròpia dels porcs de cria i engreix causada per *Mycoplasma hyopneumoniae*, que es caracteritza clínicament per la presència de quadres respiratoris i retard en el creixement.

6.2.2.1. Etiologia

El *Mycoplasma hyopneumoniae* és un coccobacillus, de 125 a 250 mil·limicres. Persisteix als pulmons afectats durant sis o més mesos, donant lloc a portadors clínicament sans. Les seves infeccions primàries pulmonars són un terreny adequat per complicacions d'altres gèrmens: *Pasteurella multocida*, *Bordetella bronchiseptica*, *Hemophilus suis* i *Streptococcus*.

6.2.2.2. Simptomatologia

En les primeres fases de la malaltia se sol observar una lleu hipertèrmia i certa dificultat respiratòria, sent la tos, de vegades, l'únic signe apreciable en aquesta fase. A continuació la tos, seca i improductiva, tendeix a tornar-se crònica fent-se persistent i acompanyada d'esternuts. Aquests signes són més evidents quan els porcs són sotmesos a exercici després de períodes de repòs. A mesura que la malaltia progressa és fàcil observar animals pelatge hirsut, retard en el

creixement (un 20%) i disminució en l'índex de conversió (entre 10 i 30%) i cert lleuger augment de la mortalitat de garrins (2-4%).

6.2.2.3. Transmissió

Es transmet per via aèria en inhalar les gotetes de les secrecions nasals expulsades per la tos suspeses en l'aire o per la inhalació de les partícules de pols dessecat. Els garrins contrauen la malaltia de la mare, per contagi vertical, afectant només a alguns de la ventrada, els quals la propaguen a la resta per contacte horitzontal, difonent-se per tota la nau.

6.2.2.4. Tractament

Per combatre-la s'hauran de tractar amb Lincomicina, espirarnicina, tetraciclina, tiamulina o tylosina.

6.2.2.5. Prevenció

Pot afavorir el control de la malaltia s'ha de realitzar un bon maneig, treballar amb el mètode tot dins-tots fora, fer el buit sanitari, seguir els plans de neteja i desinfecció, garantir una alimentació rica en vitamina A i s'ha de disposar d'unes construccions adequades per controlar les condicions ambientals: un ambient sec, temperat, sense corrents d'aire, prestant especial atenció a les variacions brusques de temperatura entre el dia i la nit, tant a la primavera com a la tardor.

6.3. Malalties per dèficits

6.3.1. Anèmia ferropènica

6.3.1.1. Etiologia

El ferro és un component important del cos (essencial de les molècules d'hemoglobina i mioglobina i de diversos enzims), suposant un contingut en ferro d'entre 60 i 70 mg/kg de pes corporal. Els garrins neixen amb una reserva de ferro de 50 mg, però les seves necessitats diàries són d'uns 10-15 mg. Cal destacar que la llet materna només els proporciona 1 mg de ferro al dia.

6.3.1.2. Simptomatologia

Els garrins anèmics tenen una menor resistència a les malalties infeccioses, de manera que l'anèmia pot complicar-se. Normalment es manifesten signes anèmics, amb mucoses pàl·lides, debilitat, retards en el creixement i orelles i cua penjants.

6.3.1.3. Transmissió

L'anèmia ferropènica es transmet hereditàriament. Els pares transmeten al fill el gen o material genètic associat amb el problema o situació de salut. Entre les situacions de salut adquirides i els factors que poden causar anèmia s'expliquen la mala alimentació, les concentracions anormals de certes hormones i algunes malalties cròniques.

6.3.1.4. Tractament

El tractament principal de l'anèmia ferropènica és l'administració oral de ferro. La quantitat absorbida no es troba linealment relacionada amb la quantitat ingerida. A més, l'aparició d'efectes secundaris (nàusees, restrenyiment o diarrees) amb els preparats de ferro limita la quantitat administrable.

6.3.1.5. Prevenció

Podem prevenir-la administrant 200 mg de ferro els 3 primers dies de vida. Així queda assegurada la immunitat fins que comencin a consumir pinso.

6.4. Malalties vesiculars

6.4.1. Febre aftosa o glossopeda

La febre aftosa és una malaltia viral, molt contagiosa, de curs ràpid que afecta els animals de peülla partida o dividida; es caracteritza per febre i formació de vesícules principalment a la cavitat bucal, musell, espais interdigitals i rodets coronaris de les peülles.

6.4.1.1. Etiologia

La causa és un virus filtrable, classificat al grup dels *Picomavírus*, té forma més o menys esfèrica i està compost de proteïnes (69%) i d'ARN de cordó únic (31%), amb un embolcall de 32 capsòmers que formen una càpside icosaèdrica simètrica.

6.4.1.2. Simptomatologia

La malaltia es manifesta per l'augment de la temperatura i la formació de vesícules o erosions en la mucosa de la boca (llengua, llavis, genives, faringe i paladar), en la pell dels peus (espai interdigital i per sobre de la peülla), mames i mugrons de les truges. Les vesícules es trenquen ràpidament deixant zones erosionades, amb hemorràgies i de textura granular amb fragments d'epiteli més o menys necròtics.

Com a símptomes de comportament s'aprecia caminar rígid, molest, peülles molt calentes i punts de color vermell on es formen les vesícules, amés de l'augment de temperatura. S'observa anorèxia i laxitud, coixesa més o menys acusada, consum limitat pel dolor de la masticació d'aigua i pinso, deshidratació, pèrdua de pes i deteriorament de l'estat general.

És important destacar que la capacitat de supervivència del virus en els diferents materials orgànics és molt variable i que depèn principalment de la humitat i temperatura.

6.4.1.3. Transmissió

La malaltia es transmet per contacte amb animals infectats i amb objectes contaminats. Les vies d'infecció més importants per al manteniment del procés infecció són l'aire exhalat i la llet.

El virus aftós es excretat molt abans de l'aparició de les lesions clíniques. Això significa que els animals que presenten lesions típiques de febre aftosa ben desenvolupades són poc perillosos

com a transmissors. Ho són en canvi, quan aquestes lesions encara no han aparegut o quan tot just comencen.

El contacte directe entre animals, la transmissió a distància per corrents d'aire, la transmissió alimentària per consum de productes d'origen animal (carn, vísceres i llet), la transmissió sexual, la transferència mecànica (humans, ocells, insectes, vents, residus, actuacions, etc.) han estat imputats en més d'una ocasió com a responsables de l'inici d'un brot de febre aftosa.

6.4.1.4. Tractament

No existeix un tractament per a la cura d'aquesta malaltia. El tractament simptomàtic ajuda a alleujar els signes però no evita que es difongui la malaltia. El millor tractament és el preventiu.

El tractament simptomàtic en el cas dels porcs inclou, l'aplicació d'un antibiòtic que compleix la doble funció d'accelerar la recuperació de les zones afectades així com evitar la invasió d'aquestes zones per bacteris patògens oportunistes.

El tractament preventiu consisteix en vacunar tots els animals de peülla dividida dins uns cicles de vacunació (Maig-Juny) i (Novembre-Desembre). La vacuna ha d'estar autoritzada pel Servei Autònom de Sanitat Animal i mantenir-se sota un rang de temperatura que varia entre 3-7°C.

6.4.1.5. Prevenció

Als països on la malaltia és enzoòtica, la incidència de la malaltia és controla amb programes de vacunació preventiva, garantint una efectivitat i protecció del 75%. En els porcs d'engreix a partir dels dos mesos d'edat la vacunació serà profunda als músculs del coll, i en els animals destinats a la reproducció, es recomana revacunar als 3 mesos i posteriorment cada 6 mesos.

Als països que generalment estan lliures de febre aftosa, aquesta és eradicada per mitjà de sacrifici. En aquests casos, els animals sacrificats són generalment destruïts per incineració o enterrament. Econòmicament, aquest ha estat el mètode més efectiu per combatre qualsevol brot.

6.5. Malalties de la pell

6.5.1. Sarna

6.5.1.1. Etiologia

El responsable d'aquesta malaltia és un àcar de la pell de color blanquinós, de forma aplanada i contorn circular, anomenat *Sarcoptes scabiei suis*, que és un àcar de la pell. És pot observar en porcs a partir de les 3-4 setmanes de vida.

6.5.1.2. Simptomatologia

La sarna apareix primer al cap, a la part interna de les orelles i en els voltants dels ulls. A la vegada, també pot estendre's al coll, abdomen, malucs, cuixes i articulacions. Primer s'observen

petits nòduls i vesícules; i més tard es formen esquerdes i crostes amb engruiximent cutani. Els porcs adults solen estar immunitzats i tenen un curs lleu de la malaltia.

6.5.1.3. Transmissió

La malaltia es transmet per contacte directe entre animal malalt i el sa. D'aquesta manera, s'efectua el contagi entre la truja i la seva ventrada, o bé, entre els porcs durant les fases de creixement i engreix, on el contacte entre els animals i la temperatura fresca afavoreixen el contagi, ja que els porcs tendeixen a ajuntar-se per conservar la calor. Altres vies de contagi poden ser el contacte amb instal·lacions com ara parets, menjadores o per estris dels quals no van ser prou netejats i desinfectats.

La part del porc que s'infecta per primera vegada, sol ser la superfície interna de les orelles, passant a cara, coll i acaba per escampar-se per tot el cos i extremitats.

6.5.1.4. Tractament

S'ha de realitzar un tractament contra la sarna així com també una dutxa una setmana abans d'entrar a la sala de part.

6.5.1.5. Prevenció

A mode preventiu és recomanable fer un rentat preventiu de totes les truges abans d'entrar a la sal, així com també fer bon buit sanitari i una bona desinfecció.

6.6. Malalties de l'aparell digestiu

6.6.1. Disenteria hemorràgica

6.6.1.1. Etiologia

Malaltia diarreica exclusiva dels porcs en creixement causada pel bacteri anaeròbi *Brachyspira hyodysenteriae* que provoca inflamació, augment de la secreció i hemorràgies en la mucosa l'intestí gros.

Clínicament causa diferents graus de diarrea amb quantitats variables de moc, sang i material necròtic amb aprimament progressiu. La malaltia es presenta a tot el món i pot afectar porcs de qualsevol edat, encara que de preferència emmalalteixen els porcs deslletats entre les 6 i 12 setmanes d'edat.

6.6.1.2. Simptomatologia

El símptoma principal són les diarrees, escampant-se gradualment la malaltia en porcs de 6 a 16 setmanes de vida. Si bé quan apareix per primera vegada en l'explotació pot afectar garrins durant el període post-deslletament amb una evolució sobreaguda mortal, amb o sense diarrees, el més freqüent és la presentació de caràcter agut o subagut caracteritzat inicialment per femtes groguenques molt toves, acompanyades o no d'hipertèrmia i anorèxia. Produeix un fort dolor abdominal, podent-se observar animals amb una postura antiàlgica (llom arquejat).

6.6.1.3. Transmissió

La principal via de contagi és la oral en consumir aliments o aigua contaminats amb excrements d'animals malalts o portadors. Els útils de maneig i les botes brutes d'excrements serveixen per a la transmissió indirecta entre corral i entre naus.

En granges tecnificades o semitecnificades la morbiditat pot arribar al 90% dels porcs deslletat i la mortalitat, en absència de mesures terapèutiques és molt alta (40-60%) en els joves, mentre que a adults pot ser del 3-6%.

6.6.1.4. Tractament

Administració en l'aigua de beguda de Dimetridazol i antibiòtics: Lincomicina, Tiamulina o Tylosina.

6.6.1.5. Prevenció

No existeix vacunació preventiva, tot i així, està comprovat que la quarantena per als animals recentment adquirits és un procediment excel·lent i que amb una neteja adequada ja és suficient.

6.7. Malalties del sistema nerviós central

6.7.1. Malaltia d'Aujeszky

6.7.1.1. Etiologia

L'agent causal pertany al grup dels herpesvirus, *Herpesvirus suis*. Mesura entre 120 i 180 micres, conté ADN, càpside icosaèdrica de 162 capsòmers i membrana lipoproteica exterior.

6.7.1.2. Simptomatologia

El patró de la malaltia està molt lligat a l'edat dels animals. En garrins de menys de 4 setmanes d'edat els signes clínics són més severs i la mortalitat més gran. La mortalitat en garrins de menys de 2 setmanes freqüentment s'acosta al 100% i la mort passa dins de les primeres hores que s'implanta la malaltia. En garrins lleugerament majors, la mortalitat és entre un 5 i un 25% i el curs clínic més prolongat.

Els garrins afectats es troben febrils, anorèxics i indiferents. Els signes nerviosos són més aparents i consisteixen en incoordinació, tremolors musculars, convulsions i paràlisi. També es poden presentar signes respiratoris i ser predominants en alguns brots, aquests consisteixen en dispnea i descàrrega nasal.

La mort pot succeir fins a una setmana després que s'estableix la malaltia, tot i així alguns porcs malalts poden mostrar recuperacions sorprenents.

6.7.1.3. Transmissió

Els malalts poden excretar el virus en les seves secrecions orals i nasals, orina i femta fins 20 dies després de la infecció. El virus també es pot transmetre per la llet de truges infectades i pels

mascles reproductors. En el porc adult la malaltia normalment és subclínica i probablement el moviment d'aquest tipus de porcs és el principal vehicle per a la disseminació de granja a granja.

6.7.1.4. Tractament

No existeix un tractament per a la cura d'aquesta malaltia. Únicament existeix un tractament que és poc eficaç i només és vàlid per prevenir l'aparició d'altres malalties.

6.7.1.5. Prevenció

En l'actualitat el control de la malaltia d'*Aujeszky* en zones endèmiques es fonamenta en la vacunació. És imprescindible l'esforç i la col·laboració de tots els ramaders d'una mateixa zona, ja que l'esforç individual pot no veure recompensat si les explotacions veïnes no apliquen les mateixes normes de control.

Una norma europea estableix que els estats han de notificar obligatòriament la malaltia i han de tenir plans de control i eradicació.

ANNEX XVII

Base genètica

Índex ANNEX XVII.

BASE GENÈTICA

1. GRUPS DE RACES PORCINES	2
2. FONAMENTS DEL CREUAMENT	3
3. RACES PURES	4
3.1. Landrace	4
3.1.1. Característiques generals	4
3.1.2. Descripció de la raça	4
3.1.3. Dades productives	5
3.2. Large White	5
3.2.1. Característiques generals	5
3.2.2. Descripció de la raça	6
3.2.3. Dades productives	6
3.3. Duroc	7
3.3.1. Característiques generals	7
3.3.2. Descripció de la raça	7
3.3.3. Dades productives	8
3.4. Comparativa d'índex càrnics	8
3.5. Esquema del creuament	9

XVII. BASE GENÈTICA

En el nostre cas la base genètica estarà imposada per l'empresa integradora. Els animals procedeixen d'encreuaments entre les races Landrace i Large White en la línia mare, i Duroc en la línia pare. No obstant això a continuació es mostrarà un petit resum dels creuaments i espècies utilitzades en el mercat actual, ja que és important conèixer aquesta informació per obtenir un millor rendiment i millorar la gestió de l'explotació.

L'objectiu del creuament es aconseguir una millora en els caràcters morfològics dels animals fins que finalment han de sortir a la vent, intentant unir els millors caràcters morfològics de les diferents races, com són:

- **Reproductius:** profilitat, garrins deslletats, etc
- **Creixement:** Guany mig diari, índex de conversió, etc.
- **Qualitat de carn i de la canal:** espessor del greix dorsal, magre, etc.

1. GRUPS DE RACES PORCINES

Es poden establir quatre grups importants de races porcines:

- **Races especialitzades en la producció de múscul:**
 - Produeixen una canal d'elevada qualitat
 - Elevat contingut en múscul i baix contingut de greix
 - Rendiments reproductius molt baixos.
 - Races: Pietrain, Landrace Belga i Hampshire.
- **Races especialitzades en rendiments reproductius:**
 - Resultats reproductius excepcionals
 - Altra profilitat
 - Precoç entrada a la pubertat
 - Velocitat de creixement molt lenta
 - Elevat percentatge de grassa a la canal
 - Races: Meishan, Jia Xing
- **Races mixtes:**
 - Bons rendiments productius, d'engreix i de la canal
 - Races: Large White, Landrace i Duroc
- **Races locals:**
 - Dèbils rendiments reproductius, d'engreix i de canal
 - Ben adaptades a condicions difícils d'explotació.

A la vegada també és pot fer una segona classificació d'acord amb l'objectiu que es pretén aconseguir:

- **Races càrniques:**
 - Tenen un elevat i ràpid guany de pes.
 - Bona conformació (pernil i llom ben desenvolupats

- Elevat índex de conversió
- Mala capacitat materna
- **Races maternes:**
 - Alta prolificitat
 - Alt nombre de garrins nascuts
 - Bona capacitat materna
 - Fàcil detecció de zels
 - Alta producció làctica
 - Baixes característiques per a la producció de carn

2. FONAMENTS DEL CREUAMENT

El creuament és justificat en porcicultura per l'heterosi. La heterosis (o vigor híbrid), es produeix quan es creuen dos individus de races diferents. Es defineix com el percentatge de superioritat dels descendents del creuament respecte a la mitjana de les races que han participat al mateix.

Així, per exemple, si creuem la raça Large White que té una prolificitat de 12 garrins amb una Duroc de prolificitat 10, obtenim unes filles resultants capaces de produir 11,8 garrins al part.

El fenomen de la heterosis es manifesta en individus creuats però no en la seva descendència; per això, no és convenient utilitzar-la per reposició. Tot i que el creuament té gran interès, amb l'objectiu de millorar els paràmetres reproductius, de creixement i de transformació de l'aliment, és necessari senyalar que els animals creuats no tenen que ser necessàriament d'un nivell productiu superior a la raça que els va generar.

L'heterosi que s'aconsegueix amb el creuament és variable segons el caràcter considerat. Per tal d'obtenir avantatges significatius com a resultat del creuament és necessari que prèviament s'hagin desenvolupat programes de millora i selecció adequats amb les línies pures.

La genètica és complexa i de gran importància, ja que les races de porcs són molt específiques. Per aconseguir un elevat número de garrins per part i que aquests tinguin una carn de bona qualitat en el menor temps possible, es necessari realitzar diferents creuaments entre aquells animals seleccionats de diferents races.

D'acord amb la segona classificació anterior, el creuament de dues races de carn donaria garrins de bona qualitat i acabats per escorxador en poc temps, però s'obtindria un reduït nombre de garrins per part i una reducció d'aquests al deslletat degut a les males característiques maternals de la mare i la seva baixa prolificitat. Per una altra banda, un creuament entre dues races maternes donaria garrins de baixa qualitat de canal, a la vegada que el seu temps de creixement seria major.

Els animals híbrids o creuats (procedents del creuament de dues races o línies separades genèticament, és a dir que estan bastantes generacions sense reproduir-se entre si) presenten suficients avantatges sobre el promig de les races parentals.

3. RACES PURES

Com s'ha comentat, en el nostre cas el tipus d'animals a utilitzar en la línia materna serà el procedent del creuament entre les races Landrace i Large White, mentre que per la línia mare s'utilitzarà la raça Duroc.

3.1. Landrace

3.1.1. Característiques generals

La raça Landrace, és originària de Dinamarca. Amb un cens de 10.686 reproductores s'ha convertit en la base de la ramaderia porcina a Espanya per la seva excel·lent adaptació al medi, sent el pilar per als programes d'hibridació, obtenint femelles de molt bona producció i excel·lent comportament, davant de les exigències de les noves tècniques de maneig en les explotacions porcínes.

És una raça molt versàtil ja que s'utilitza com a línia pura, materna o paterna. Els seus índexs productius són molt semblants a la Large White, encara que té un major rendiment de la canal i també una major longitud de la mateixa, presenta uns valors una mica inferiors als paràmetres reproductius, i una major tendència a presentar PSE (carns toves, pàl·lides i exsudatives). La raça està reconeguda com de tipus magre, ja que presenta uns baixos valors d'engreixament.

Aquesta raça és molt desitjada també pel seu guany diària en pes, conversió alimentària i poc greix. El Landrace és una raça blanca de bona musculatura, remarcant per l'alta qualitat del seu canal, alt percentatge de pernil i particularment per la producció de cansalada. A la vegada, és reconeguda per les seves qualitats maternes, temperament, longevitat i prolificitat.

3.1.2. Descripció de la raça

- **Caràcters generals:** de grandària mitjana. Conformació correcta, amb ossada adequada. A diferència d'altres races, es caracteritzen per ser allargats, presentant de 16 a 17 parells de costelles, davant les 14 d'altres races.
- **Color:** Blanc, mostrant en alguns casos taques fosques a la pell.
- **Cap, orelles i coll:**
 - Cap: lleuger, de longitud mitjana, perfil recte, amb tendència a la concavitat correlativa a l'edat i amb un mínim de papada.
 - Orelles: no gaire llargues, inclinades cap endavant i sensiblement paral·leles a la línia longitudinal del cap. Pràcticament li tapen els ulls.
 - Coll: net, lleuger i de longitud mitjana.
- **Terç anterior:**
 - Esquenes: de proporcions mitjanes, fermes i ben adherides al tronc.
 - Dors: de gran longitud, lleugerament arquejat en el sentit de la mateixa, sense depressions en la unió amb l'esquena, ni el llom; amplada notable i uniforme.
 - Llom: fort i ample, sense deficiències musculars ni depressions.

- Tòrax: ferm, de parets compactes i costelles ben combades.
- Abdomen: ple, amb línia inferior recta, amb un mínim de 12 glàndules mamàries, regularment col·locades.
- **Terç posterior:**
 - Natges i cuixes: molt amples, plenes i arrodonides tant en sentit lateral com en la part posterior, descendint fins a la sofraja.
 - Cua: en posició alta.

3.1.3. Dades productives

La Taula XVII.1 mostra les dades productives de la raça Landrace.

Taula XVII.1: Dades productives de la raça Landrace.

Variables	Valors
Interval deslletament-cubrició	16 dies
Guany mig diari	695 g/dia
Índex de conversió	3,1 kg/kg
Primer part	342 dies
Garrins vius/part	10-10,5
Garrins detestats/part	8,5-10
Espessor greix dorsal	13-16,5 mm
Rendiment de la canal	74,5 %
Longitud de la canal	101 cm
Peces nobles	62 %
Magre estimat a la canal	53 %

3.2. Large White

3.2.1. Característiques generals

Aquesta raça és originària d'Anglaterra, són de color blanc i presenten ocasionalment taques a la pell. La raça Large White destaca per la seva elevada fertilitat i bones característiques maternals, amb un excel·lent rendiment en explotacions d'engreix i una bona qualitat de la carn. La seva utilització, en els programes d'hibridació, dona com a resultat estirps de major percentatge de carns magres a la canal, funció primordial en aquests programes.

Molt valorada per les seves característiques maternals, aquesta raça s'utilitza habitualment en creuaments com a línia materna. La Large White és, sovint, la millor raça quant a valors de prolificitat (nombre de garrins per part), qualitats maternals com capacitat lletera i productivitat.

També es troba, juntament amb la Duroc, entre les que presenten una major velocitat de creixement i índex de conversió. Però les coses canvien quan ens posem a parlar de paràmetres de qualitat, només la raça Duroc està pitjor valorada pel que fa a qualitat de la canal (que no de carn), per les seves proporcions en parts nobles i per la qualitat de la carn, tenint en compte sobretot la quantitat de greix infiltrat en el múscul. A més de millorar la qualitat de carn quan és utilitzada en creuaments, té l'avantatge que raras vegades presenta carns PSE.

3.2.2. Descripció de la raça

- **Color:** totalment blanc i pigmentació rosada.
- **Cap, orelles i coll:**
 - Cap: compacte, de moderada longitud i perfil còncau.
 - Orelles: petites, alçades, lleugeres i poc carnosos, podent tenir les puntes s cap a dintre o inclinades lleugerament cap endavant.
 - Coll: curt, ample, musculat, amb papada poc desenvolupament, ben assentat i sense engreixament.
- **Terç anterior:**
 - Esquenes: llargues, amples, desenvolupades, ben proporcionades i adherides al tronc.
 - Dors: ample, recte, llarg, ben musculat i lleugerament convex, sense depressions en la seva unió amb l'esquena i el llom.
 - Llom: ample i llarg. Línia dorsolumbar idealment recta.
 - Tòrax: profund, ample i musculat, de parets compactes, costelles arquejades i ben inserides.
 - Abdomen: espaiós però recollit amb línia inferior recta amb un mínim de dotze glàndules mamaries col·locades regularment.
- **Terç posterior:**
 - Natges i cuixes: amples, plenes i arrodonides tant en sentit lateral com en la part posterior, descendint fins a la sofraja.
 - Cua: en posició alta.

3.2.3. Dades productives

La Taula XVII.2 mostra les dades productives de la raça Large White.

Taula XVII.2: Dades productives de la raça Large White.

Variables	Valors
Interval deslletament-cubrició	14 dies
Guany mig diari	725 g/dia
Índex de conversió	3 kg/kg
Primer part	352 dies
Garrins vius/part	10,5
Garrins destetats/part	9-10
Espressor greix dorsal	13,5-17,5 mm
Rendiment de la canal	75 %
Longitud de la canal	99 cm
Peces nobles	62 %
Magre estimat a la canal	52,5 %

3.3. Duroc

3.3.1. Característiques generals

La raça Duroc és originària dels Estats Units. És una raça molt escampada per tot el món, encara que es cria especialment a Europa i Estats Units. S'ha fet un lloc a causa de les seves bones qualitats tant de creixement com de qualitat de la carn, ja que és molt magra. Es caracteritza per la seva rusticitat i per produir una carn amb alt grau d'infiltració de greixos. Molt adequada per al transformat de pernil i llom.

Es distingeix per les característiques de la seva canal i l'eficiència alimentària. Sòlides peülles i potes, fan del Duroc un animal ideal per a condicions difícils de cria, resistent a malalties i a climes càlids; a la vegada que té una bona velocitat de creixement i índex de conversió.

És la raça que s'utilitza com a base per actuar com finalitzadora en els programes d'hibridació. Destaca per la seva alta prolificitat (nombre de garrins per part), bona producció càrnia, perfecta adaptació al medi ambient i excel·lent resposta a les exigències de la indústria de la carn.

S'empra habitualment com a línia paterna, tant en encreuaments a dos com a tres vies, ja que dona garrins molt vigorosos al naixement, el que disminueix sensiblement la mortalitat en lactació. És bastant menys utilitzat com a línia materna, ja que encara que se li atribueix una gran resistència, no pot competir amb les característiques maternals de les races Large White o Landrace, explicades anteriorment.

3.3.2. Descripció de la raça

- **Color:** pell de coloració vermell maó a vermell clar.
- **Cap, orelles i coll:**
 - Cap: relativament petit, amb perfil còncau i ulls molt vius.
 - Orelles: de longitud mitjana. Lleugeres i caigudes, amb les puntes cap avall, sense entorpir la visió.
 - Coll: curt.
- **Terç anterior:**
 - Esquena: ampla, ben desenvolupada i amb correcta unió amb el tronc.
 - Dors: ample, ben musculat, convex, podent ser recte en animals molt conformats, sobretot si són joves.
 - Llom: de perfil convex, ample, llarg, molt musculat i més prominent en el punt mitjà de la seva longitud.
 - Tòrax: de gran profunditat i amplada, amb costelles compactes i ben inserides.
 - Abdomen: recollit, amb línia inferior recta i amb un mínim de dotze glàndules mamàries col·locades regularment.
- **Terç posterior:**
 - Natges i cuixes: amples, plenes i arrodonides descendint fins a la sofraja.
 - Cua: no molt alta.

3.3.3. Dades productives

La Taula XVII.3 mostra les dades productives de la raça Large Duroc.

Taula XVII.3: Dades productives de la raça Large Duroc.

Variables	Valors
Interval deslletament-cubrició	16 dies
Guany mig diari	695 g/dia
Índex de conversió	3,1 kg/kg
Primer part	354 dies
Garrins vius/part	10-10,5
Garrins destetats/part	8-10
Espessor greix dorsal	12-22,5 mm
Rendiment de la canal	74 %
Longitud de la canal	93,5 cm
Peces nobles	61 %
Magre estimat a la canal	52 %

3.4. Comparativa d'índex càrnics

A la Taula XVII.4 es mostra una comparativa de les races comentades anteriorment i que formen part del creuament en funció dels diferents índex càrnics.

Taula XVII.4: Comparativa d'índex càrnics en les diferents races.

Variables	Landrace	Large White	Duroc
Rendiment canal (%)	74,5	75	74
Espessor de greix a la costella (mm)	18,1	19,1	20,0
Profunditat del múscul (mm)	52,3	51,3	46,9
Àrea (cm ²)	39,0	40,1	36,7
Conformació subjectiva	2,3	2,5	3,1
Longitud de la canal (cm)	101	99	93,5
Longitud del pernil (cm)	39,8	39,2	39,9
Magre de la canal (%)	49,8	48,8	47,4
Greix subcutània de la canal (%)	18,7	19,4	18,8
Greix intermuscular de la canal (%)	5,2	4,7	5,63
ÓS a la canal (%)	9,8	10,4	10,4

3.5. Esquema del creuament

A la Figura XVII.1 es mostra un esquema del creuament, que té per objectiu els garrins que s'utilitzaran a l'explotació.

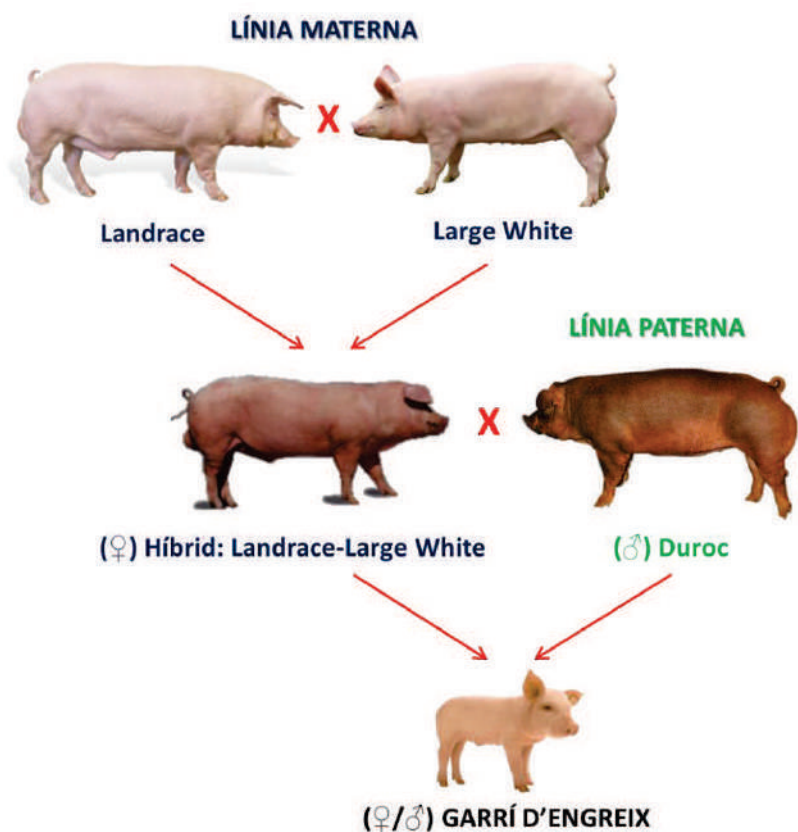


Figura XVII.1: Esquema del creuament.

ANNEX XVIII

Maneig dels purins

Índex ANNEX XVIII.

MANEIG DE PURINS

1. EL PURÍ	2
2. PROBLEMÀTICA DELS PURINS	3
3. TRACTAMENT INTEGRAL DELS PURINS	3
4. PRODUCCIÓ DE PURINS A L'EXPLOTACIÓ	4
5. FERTILITZACIÓ ORGÀNICA DELS PURINS	5
5.1. Època d'aplicació	5
5.2. Dosi d'aplicació	5
5.3. Uniformitat i regulació de l'equip d'aplicació	5
5.4. Sistema de transport del purí	6
5.5. Recomanacions	6
5.6. Condicions d'aplicació	6

XVIII. MANEIG DELS PURINS

Antigament, els purins s'utilitzaven com a fertilitzant agrícola; tot i així, avui en dia en moltes explotacions el purí ha passat de ser un element dins del procés productiu a un residu que cal eliminar, i que té, lògicament, una certa repercussió negativa en els costos de producció, i que a la vegada constitueix un problema mediambiental per la seva capacitat contaminant.

Com s'ha vist a l' *Annex III: El sector porcí*, s'ha produït una tendència de les explotacions porcínes cap a un increment del nombre de caps i paral·lelament cap a una intensificació del sistema productiu (explotacions sense terra, alta mecanització, alimentació a base de pinsos compostos, etc.), que implica que els purins produïts no tenen àrea territorial pròpia sobre la qual poden ser aplicats.

1. EL PURÍ

El purí és la barreja dels excrements sòlids i líquids del bestiar, les aigües residuals i les restes de menjar. La gestió tradicional dels purins consisteix en l'emmagatzematge i el posterior abocament als camps de conreu per a la seva fertilització. No obstant això, quan la quantitat de purins abocats en una zona és elevada, es donen alguns problemes de caràcter mediambiental:

- Excés de nutrients (Nitrogen, Fòsfor i Potassi) a terra.
- Contaminació per nitrats de les aigües continentals a les zones vulnerables.
- Existència d'un residu voluminós, en la seva major part aigua.

Depenent del tipus d'explotació que vingui el purí, la seva composició serà diferent. En general, el purí procedent dels engreixadors és més concentrat en nutrients que el corresponent a les granges de producció de garrins, situant-se en una posició intermèdia les explotacions de cicle tancat.

A més del tipus d'explotació, s'ha comprovat que els següents factors també afecten la composició dels purins:

- **Tipus i edat de l'animal:**
 - Garrins
 - Porcs d'engreix
 - Reproductors
- **Tipus d'alimentació:**
 - Seca
 - Humida
- **Composició nutritiva del pinso:**
 - Composició en aminoàcids
 - Nivell de proteïna
 - Altres
- **Tipus de neteja dels estables:**
 - Amb aigua

- En sec
- **Tipus d'emmagatzematge del purí:**
 - Bassa descoberta
 - Bassa tapada

A causa de la gran variabilitat que pot presentar el purí si tenim en compte tots els factors anteriors, podem afirmar que per tal de conèixer la composició del purí produït a l'explotació es aconsellable realitzar anàlisis de comprovació. Uns valors mitjans orientatius, dels element nutritius del purí i que seran utilitzats posteriorment als càlculs de la dosi de purí a aplicar com a fertilitzant són els que es mostren a la Taula XVIII.1.

Taula XVIII.1: Element nutritiu dels purins en funció de la tipologia d'explotació.

Tipus d'explotació	Element nutritiu (g/l)		
	N	P ₂ O ₃	K ₂ O
Engreix	6,5	5,9	4
Producció de garrins	3,5	3,3	2
Cicle tancat	4	3,7	2,3

Com es pot apreciar, també es compleix la tendència general, major concentració de nutrients a les explotacions d'engreix, menys a les granges de producció de garrins i en una posició mitjana les explotacions de cicle tancat.

2. PROBLEMÀTICA DELS PURINS

El purí és un líquid amb una baixa concentració (inferior al 10%) de matèria seca per metre cúbic, tot i això, com ja s'ha comentat el purí és un líquid que en excés és altament contaminant i que requereix disposar de molt terreny per ser aplicat i distribuït correctament.

En l'actualitat existeixen plantes de transformació que recullen els purins i mitjançant uns tractaments poden obtenir fertilitzants i energia. Donada la situació geogràfica d'aquesta explotació i el tancament de les plantes de transformació més properes, s'optarà pel mètode tradicional, ja que els costos de transports farien inviable la segona opció.

3. TRACTAMENT INTEGRAL DELS PURINS

El purí és un fertilitzant excepcional si s'aplica en bones condicions, però quan la seva aplicació és superior al que poden assimilar les plantes, aquest es perd i contamina l'aire i l'aigua.

A més els purins generen un altre tipus de problemàtica, que es resumeix a continuació:

- Solidificació que fa necessària l'agitació per facilitar la seva extracció
- Malestar dels animals per un mal ambient a la nau
- Reduït efecte com a adob líquid
- Perill d'eliminació de substàncies nutritives per a les plantes
- Es produeixen cremades a les plantes
- Alt poder de contaminació a causa del nitrogen soluble

Els problemes més comuns dels purins són deguts fonamentalment a canals i canonades obstruïdes, capes flotants i restes endurides en les fosses, increment del temps de ventilació i extracció que comporta una major dedicació a l'explotació, fortes olors a les naus, etc.

Aquests problemes es deuen a la putrefacció o fermentació anaeròbica (sense oxigen) del purí, generant gasos pudents com l'àcid sulfhídric i l'amoníac, amés d'un gas inodor però molt perjudicial com és el metà. Cal destacar que aquestes olors atrauen a molts insectes que ponen els seus ous als purins, on les larves s'hi desenvolupen en perfectes condicions, passant després als cultius, i podent causar-los enormes danys.

Per tal d'evitar tots els inconvenients citats anteriorment, s'aconsella el tractament del purí amb productes a base de complexos bacterioenzimàtics. Amb el tractament del purí, s'aconsegueixen els següents efectes:

- S'evita la formació de crostes que dificulten la fermentació aeròbica, assegurant la liquació i homogeneïtzació del purí
- Eliminació d'olors molestos i perjudicials per la salut dels animals i operaris
- S'augmenta el valor fertilitzant del purí, transformant la major part del nitrogen soluble en nitrogen proteic i nitrur amònic assimilables per les plantes
- S'aconsegueix regular el pH del purí evitant que es cremin les plantes
- Es disminueix el desenvolupament d'agents patògens causants de malalties

4. PRODUCCIÓ DE PURINS A L'EXPLOTACIÓ

Per al càlcul de nitrogen existent al purí, ens atendrem al que estableix el Decret 94/2009, pel que s'aprova la revisió de les directius sectorials sobre activitats i instal·lacions ramaderes, i el Codi de Bones Pràctiques agrícoles d'Aragó.

Als camps pertanyents a l'explotació no es podrà sobrepassar en cap cas una dosi de 210 kg de N total per hectàrea, perquè és el límit màxim que establert per la DGA.

A l'explotació es generaran a l'any:

$$5.000 \text{ porcs} \cdot \frac{2,15 \text{ m}^3}{\text{porc} \cdot \text{any}} = 10.750 \text{ m}^3/\text{any}$$

Atès que el contingut de N és de 7,25 kg/Plaça i any tenim:

$$5.000 \text{ porcs} \cdot \frac{7,25 \text{ kg de N}}{\text{porc} \cdot \text{any}} = 36.250 \text{ kg de N/any}$$

Sent la quantitat màxima de purí aplicada en els camps de 210 kg de N/ha i any, necessitem:

$$\frac{36.250 \text{ kg de N/any}}{210 \text{ kg de N/ha} \cdot \text{any}} = 172,62 \text{ ha}$$

El promotor compta amb 270 hectàrees de superfície de cultiu, més que suficient per l'abocament dels purins de l'explotació.

5. FERTILITZACIÓ ORGÀNICA DELS PURINS

5.1. Època d'aplicació

L'època més apropiada per l'aplicació de purins és la primavera, ja que en aquest període la temperatura del sòl comença a augmentar i es produeix el desenvolupament vegetal que exigeix una gran aportació de nutrients. Per contra quan el purí s'aplica a la tardor, el conjunt de les pluges hivernals fan que sigui lixiviada qualsevol fracció soluble cap al fons, deixant amb poca quantitat al cultiu per a l'any següent. El fem aplicat a l'estiu pot tenir un efecte molt variat, depenent sobretot de que hi hagi prou pluja per descompondre i solubilitzar els nutrients al sòl. Si no és així, hi haurà grans pèrdues de nitrogen a l'atmosfera. Finalment, l'hivern és l'època més desfavorable per a l'aplicació de purins, ja que la parada vegetativa de la majoria dels cultius unit a la baixa temperatura ambiental i abundància de pluges, limiten l'aplicació del mateix.

Degut a les causes d'espai per emmagatzemar tot el volum de purí produït durant les èpoques més desfavorables, l'aplicació es durà durant tot l'any, evitant en el possible l'abocament els dies de pluja o posteriors, en els quals els camps estan saturats d'aigua i els purins aportats percolarien cap a les capes inferiors del sòl amb el consegüent perill de contaminació d'aigües subterrànies.

La distribució del purí depèn del cultiu sobre el qual es realitzarà l'aplicació. Els millors resultats des del punt de vista d'un òptim aprofitament dels nutrients pels conreus es donen quan l'aplicació es realitza poc abans de la sembra, i en cobertora en època d'intensa activitat vegetativa.

A nivell específic de cultius, els cereals de tardor o hivern es poden abonar durant tot el període d'afillament, fins que les tiges comencin a créixer; mentre que en cultius arboris es poden realitzar aplicacions durant tota l'estació vegetativa.

5.2. Dosi d'aplicació

Un càlcul acurat evitarà els excessos de fertilització i els riscos de rentat, a la vegada que també cal equilibrar les necessitats del cultiu i amb les del sòl, tot i així es poden donar desequilibris per les causes següents:

- Sobreestimació del rendiment calculat (avaluar bé els objectius del rendiment per parcel·les, segons potencial i historial).
- Subestimació d'aportacions del sòl (calcular bé el subministrament de N segons clima i antecedents).
- Subestimació de N contingut als efluents ramaders: S'interrelacionen quantitat i valor fertilitzant.

5.3. Uniformitat i regulació de l'equip d'aplicació

Evidentment, una mala distribució del purins a la parcel·la pot fer inútil qualsevol altre esforç realitzat a l'ajustar la dosi a aplicar.

Cal dir que la irregularitat en la distribució és la principal causa de sobrefertilització, i que per tal de millorar-la s'ha d'intentar aconseguir una bona homogeneïtat dels fertilitzants per tenir un millor control de la dosi, sent necessari remoure i barrejar els purins.

A la vegada, per tal de lluitar i evitar problemes de sobrefertilització, els reglatges dels equips aplicadors s'han d'ajustar correctament, de manera que ens permetin realitzar una distribució homogènia i precisa.

5.4. Sistema de transport del purí

El transport del purí de la granja al camp es realitzarà mitjançant cubes estanques tirades per tractor.

Aquestes bótes aniran proveïdes d'una bomba d'aire o depressor que omplen o buiden el dipòsit per aspiració.

5.5. Recomanacions

Per tal d'aconseguir uns bons resultats de fertilització s'han de seguir les següents recomanacions:

- Equilibrar les necessitats de nitrogen previstes segons potencial i maneig dels cultius.
- Tenir en compte el nitrogen present al sòl al moment d'assimilació i les aportacions exteriors; i un cop fixada la dosi, fraccionar les aportacions per si cal, revisar a la baixa si l'objectiu productiu marcat no es compleix (per clima, plagues,...).
- Revisar la maquinària i sotmetre-la a un control previ per assegurar la seva uniformitat i el bon funcionament.
- Enterrar el purins al sòl a les poques hores d'haver-lo escampat, per tal d'evitar pèrdues amoniacals i males olors.

5.6. Condicions d'aplicació

Per realitzar l'aplicació de purins en en sòls agrícoles s'han de complir unes condicions, i per tant es prohibeix la seva aplicació:

- A menys de 2 m de la vora de la calçada de carreteres nacionals, autonòmiques i locals
- A menys de 100 m d'edificis, excepte granges o magatzems agrícoles
- A menys de 100 m de captacions d'aigua destinades a consum públic
- A menys de 10 m de lleres d'aigua naturals, llits de llacs i embassaments
- A menys de 100 m de zones de bany reconegudes

Amés a més existeixen unes condicions temporals, en que s'ha de procedir a l'enterrament dels purins en un període màxim de 24 hores, sempre i quan l'estat del cultiu ho permeti.

ANNEX XIX

Planificació de l'execució

Índex ANNEX XIX.

PLANIFICACIÓ DE L'EXECUCIÓ

1. ACTIVITATS DEL PROJECTE	2
2. Càlcul dels temps	3
2.1. Temps Early	3
2.2. Temps Last	3
3. Càlcul de les folgances	4
3.1. Folgança total d'una activitat	4
3.2. Folgança lliure d'una activitat	4
3.3. Folgança independent d'una activitat	5
4. Calendari d'execució del projecte	5
5. Diagrama PERT	6
6. Diagrama Gantt	7

XIX. PLANIFICACIÓ DE L'EXECUCIÓ

L'objectiu de la planificació de la implementació d'un projecte és, un cop conegudes totes les etapes d'execució del mateix, coordinar aquestes de manera que s'evitin possibles retards, i el projecte es pugui realitzar en el temps previst. Per altra banda, la planificació, també constituirà una eina per conèixer l'evolució del projecte i poder atendre així aquelles tasques més problemàtiques que puguin fer endarrerir el termini d'execució del projecte.

Per la realització de la planificació, s'utilitzarà el mètode PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) i el diagrama de GANTT. Aquest mètode permetrà:

- Orientar sobre l'evolució de l'execució del projecte
- Indicar els problemes principals que es puguin presentar en l'execució
- Proporcionar informes de l'estat de l'execució
- Predir la probabilitat d'assolir els objectius marcats
- Determinar el mínim temps d'execució del projecte

1. ACTIVITATS DEL PROJECTE

Es coneix com activitat l'execució d'una feina que exigeix per la seva realització la utilització de recursos. Aquestes activitats s'hauran d'identificar, així com establir la relació existent entre cadascuna de les mateixes.

La durada mitjana o durada PERT de cada activitat (durada d'execució) es determina per l'expressió:

$$t = \frac{a + 4m + b}{6}$$

- On:
 - a: durada optimista, el temps que es pot executar el projecte si totes les circumstàncies són favorables, i es correspon amb el temps mínim d'execució (dies).
 - m: durada habitual, durant quan s'executa una activitat (dies).
 - b: durada pessimista, temps en que es pot executar una activitat si totes les circumstàncies són desfavorables, i es correspon amb el temps màxim d'execució (dies).

La Taula XIX.1 descriu cadascuna de les activitats, així com la relació existent entre les mateixes. També es detallen les durades de les activitats per tal de determinar el temps PERT.

Taula XIX.1: Descripció de les activitats d'execució del projecte.

Activitat	Descripció	a	m	b	t	Precedent
A	Arrancada d'arbres	2	2	3	3	-
B	Esbrossada i neteja del terreny	1	1	2	2	A
C	Excavació de pous i rases	3	3	4	4	B
D	Execució dels fonaments	4	4	5	5	C

E	Pavimentació	5	6	7	6	D
F	Estructura i tancaments foses	7	8	8	8	E
G	Reomplert, estesa i compactació	2	2	3	3	F
H	Estructura i tancaments de naus	12	13	15	14	G
I	Col·locació de l'engraellat	5	6	8	7	H
J	Col·locació d'envans interiors	4	5	7	6	I
K	Coberta	8	9	11	10	J
L	Aïllament de cobertes	2	2	3	3	K
M	Oficina-vestidor	1	1	2	2	L
N	Instal·lació de sanejament	7	8	10	9	M
O	Impermeabilització bassa	2	3	5	4	N
P	Instal·lació d'alimentació	9	11	14	12	O
Q	Instal·lació de ventilació	8	9	13	10	P
R	Instal·lació d'aigua	10	12	15	13	Q
S	Instal·lació elèctrica	11	12	14	13	R
T	Urbanització	4	5	6	5	S
U	Col·locació de mobiliari	1	1	2	2	T
V	Proves de funcionament	2	3	5	4	U
SS	Seguretat i salut	-	-	145	145	-

2. CÀLCUL DELS TEMPS

A partir de la durada estimada per cada activitat, es calcularà el marge de maniobra possible en la realització de les activitats.

2.1. Temps Early

El temps early indica el temps mínim per a arribar a un succés, i es calcula amb una sèrie d'iteracions (d'esquerra a dreta) sobre el graf realitzat, partint de la base que el temps early del succés inici de la primera activitat del projecte és zero.

Es calcula amb la següent expressió:

$$t_j = \max (t_i + t_{ij})$$

- On:
 - t_j : temps early (dies)
 - t_i : temps el més tard possible d'inici d'una activitat (dies)
 - t_{ij} : duració total estimada de l'activitat (dies)

El temps early del succés final del projecte es correspondrà amb la durada del projecte, i a més serà el temps mínim d'execució.

2.2. Temps Last

El temps last indica el temps que es pot tardar a arribar a un determinat succés sense que es retardi la durada del projecte. Es calcula al revés del temps early, des del succés final fins al succés inici.

Es calcula amb la següent expressió:

$$t_i^* = \max (t_j^* - t_{ij})$$

- On:
 - t_i^* : temps last (dies)
 - t_j^* : temps més tard possible d'acabament d'una activitat (dies)
 - t_{ij} : durada estimada de l'activitat (dies)

3. CÀLCUL DE LES FOLGANCES

3.1. Folgança total d'una activitat

Indica el nombre de dies que es pot retardar la realització de l'activitat respecte el temps PERT previst, sense que hi hagi retard en l'execució del projecte.

Es calcula amb la següent expressió:

$$F_{ij}^* = t_j^* - t_j - t_{ij}$$

- On:
 - F_{ij}^T : folgança total de l'activitat (dies)
 - t_j^* : temps més tard possible d'acabament d'una activitat (dies)
 - t_j : temps early (dies)
 - t_{ij} : durada estimada de l'activitat (dies)

Quan la folgança total obté un valor igual a 0, significa que és una activitat crítica. El conjunt de totes les activitats crítiques determinarà el camí crític de l'execució del projecte.

3.2. Folgança lliure d'una activitat

Indica la quantitat de dies que es pot retardar l'execució de l'activitat, si vull que comenci i acabi en els seus temps early sense que s'allargui la durada del projecte. Es calcula amb la següent expressió:

$$F_{ij}^L = t_j - t_i - t_{ij}$$

- On:
 - F_{ij}^L : folgança lliure de l'activitat (dies)
 - t_j : temps early (dies)
 - t_i : temps més tard possible d'inici d'una activitat (dies)
 - t_{ij} : durada estimada de l'activitat (dies)

3.3. Folgança independent d'una activitat

Es la quantitat de folga que queda si es comença el més tard possible i es vol acabar el més aviat possible.

Aquesta es calcula mitjançant la següent expressió:

$$F_{ij}^I = t_j - t_i^* - t_{ij}$$

- On:
 - F_{ij}^I : folgança independent de l'activitat (dies)
 - t_i^* : temps més tard possible d'acabament d'una activitat
 - t_j : temps early
 - t_{ij} : durada estimada de l'activitat

4. CALENDARI D'EXECUCIÓ DEL PROJECTE

Servirà per determinar la data d'inici més primerenca i la més tardana, així com els mateixos valors pel que fa a la data de finalització.

$$\text{Data d'inici més primerenca} \rightarrow \Delta_{ij} = t_i$$

$$\text{Data d'inici més tardana} \rightarrow \Delta_{ij}^* = t_j^* - t_{ij}$$

$$\text{Data de finalització més primerenca} \rightarrow \nabla_{ij} = t_i + t_{ij}$$

$$\text{Data de finalització més tardana} \rightarrow \nabla_{ij}^* = t_j^*$$

A la taula XIX.2 es mostren els diferents resultats obtinguts.

Taula XIX.2: Resultats del calendari d'execució del projecte.

Activitat	Esdeveniments	t_{ij}	t_i	t_j	T_i^*	T_j^*	F_{ij}^T	F_{ij}^L	F_{ij}^I	Δ_{ij}	Δ_{ij}^*	∇_{ij}	∇_{ij}^*
A	1-2	3	0	3	0	3	0	0	0	0	0	3	3
B	2-3	2	3	5	3	5	0	0	0	3	3	5	5
C	3-4	4	5	9	5	9	0	0	0	5	5	9	9
D	4-5	5	9	14	9	14	0	0	0	9	9	14	14
E	5-6	6	14	20	14	20	0	0	0	14	14	20	20
F	6-7	8	20	28	20	28	0	0	0	20	20	28	28
G	7-8	3	28	31	28	31	0	0	0	28	28	31	31
H	8-9	14	31	45	31	45	0	0	0	31	31	45	45
I	9-10	7	45	52	45	52	0	0	0	45	45	52	52
J	10-11	6	52	58	52	58	0	0	0	52	52	58	58
K	11-12	10	58	68	58	68	0	0	0	58	58	68	68
L	12-13	3	68	71	68	71	0	0	0	68	68	71	71
M	13-14	2	71	73	71	73	0	0	0	71	71	73	73
N	14-15	9	73	82	73	82	0	0	0	73	73	82	82
O	15-16	4	82	86	82	86	0	0	0	82	82	86	86
P	16-17	12	86	98	86	98	0	0	0	86	86	98	98
Q	17-18	10	98	108	98	108	0	0	0	98	98	108	108

R	18-19	13	108	121	108	121	0	0	0	108	108	121	121
S	19-20	13	121	134	121	134	0	0	0	121	121	134	134
T	20-21	5	134	139	134	139	0	0	0	134	134	139	139
U	21-22	2	139	141	139	141	0	0	0	139	139	141	141
V	22-23	4	141	145	141	145	0	0	0	141	141	145	145

El temps d'execució del projecte serà de 145 dies.

5. DIAGRAMA PERT

Un cop calculat el calendari d'execució del projecte, únicament queda representar el diagrama PERT que es mostra a la Figura XIX.1.

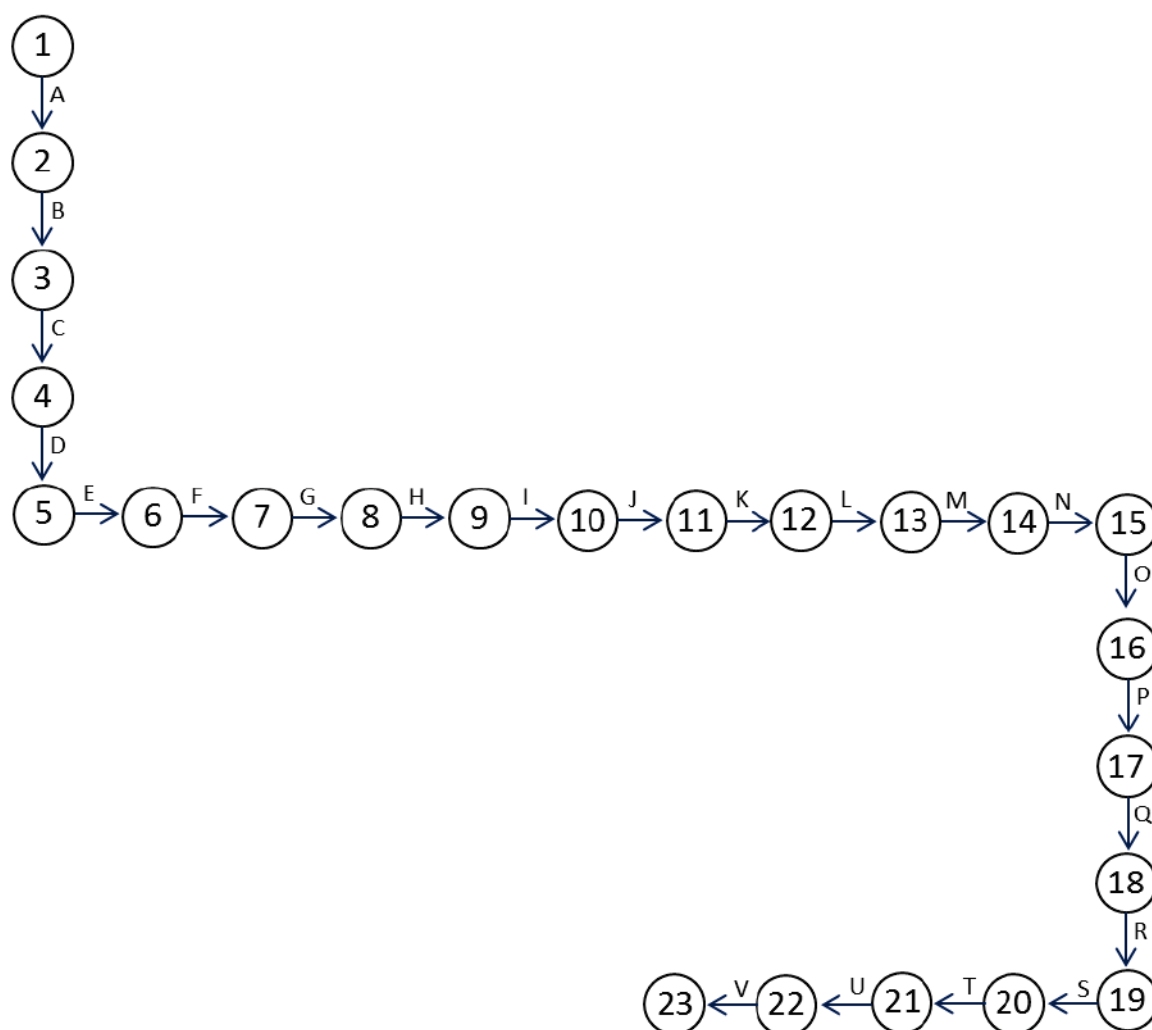


Figura XIX.1: Diagrama PERT del procés d'execució del projecte.

6. DIAGRAMA GANTT

El diagrama de Gantt és una eina gràfica que té l'objectiu d'exposar el temps de dedicació previst per a diferents tasques o activitats al llarg d'un temps total determinat. Per construir el diagrama de GANTT necessitarem 2 eixos de coordenades:

- **Eix Horitzontal:** un calendari, o escala de temps definit en termes de la unitat més adequada al projecte a executar: hora, dia, setmana, mes, etc.
- **Eix Vertical:** Les tasques que constitueixen el projecte a executar. A cada tasca es representa per una línia horitzontal la longitud és proporcional a la durada en l'escala de temps (eix horitzontal)

El disseny del diagrama de Gantt del PROJECTE DE CONSTRUCCIÓ D'UNA EXPLOTACIÓ PORCINA D'ENGREIX DE 5.000 PLACES AL TERME MUNICIPAL DE FRAGA (OSCA), es el que es mostra a la Figura XIX.2.

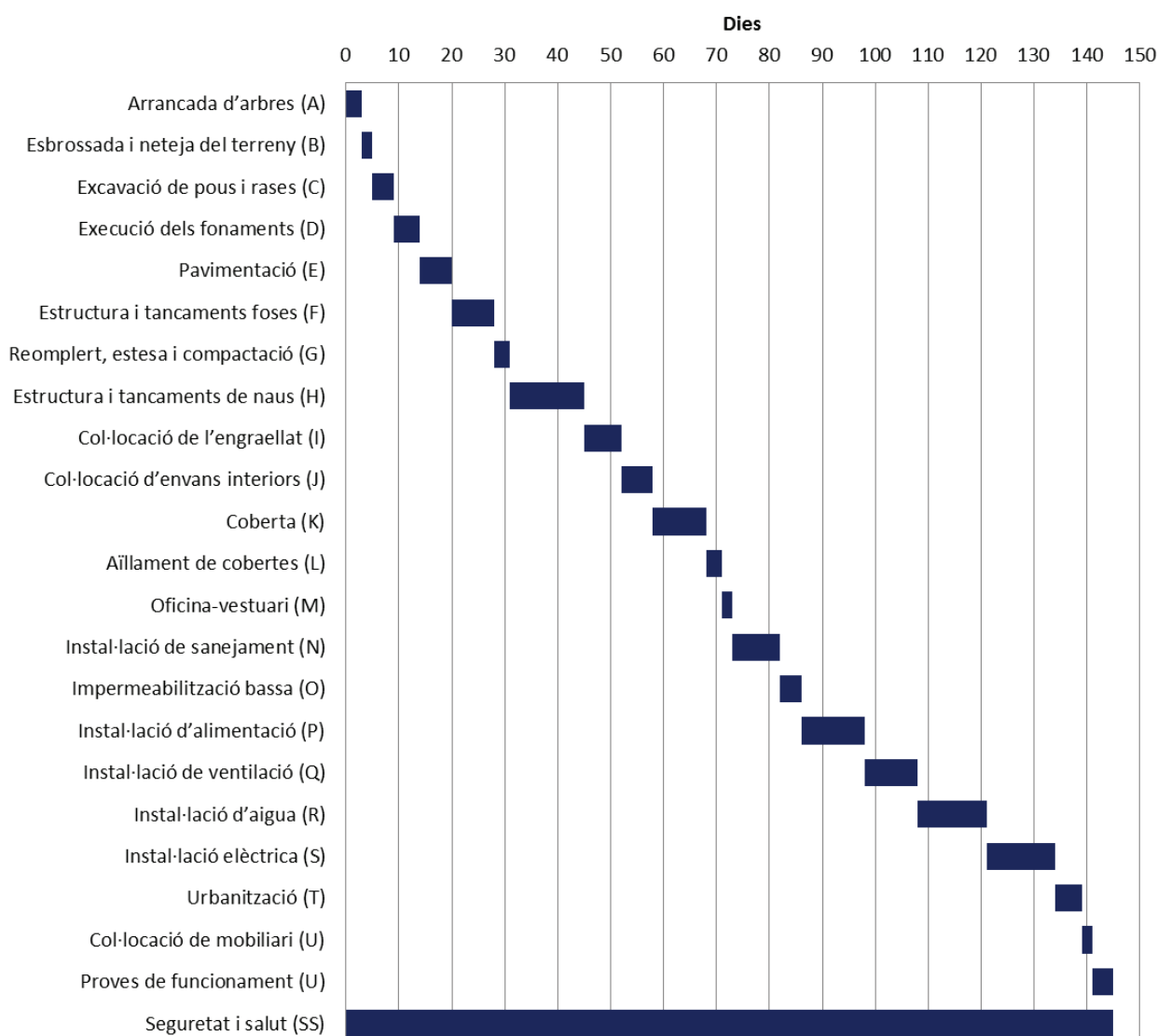


Figura XIX.2: Diagrama de GANTT del procés d'execució del projecte.

ANNEX XX

Estudi econòmic

Índex ANNEX XX.

ESTUDI ECONÒMIC

1. AVALUACIÓ ECONÒMICA	2
1.1. Valor del projecte	2
1.2. Vida útil del projecte	2
1.3. Finançament del projecte	2
1.4. Anàlisi econòmic de costos, ingressos i benefici	3
1.4.1. Costos de capital fix	3
1.4.2. Costos de capital circulant	4
1.4.2.1. Costos del préstec bancari	4
1.4.2.2. Costos de producció	4
1.4.3. Resum de costos	6
1.4.4. Ingressos	6
1.4.5. Benefici	6
2. AVALUACIÓ DE LA INVERSIÓ	7
2.1. Flux de caixa	7
2.2. Anàlisi de la inversió	8
2.2.1. Indicadors econòmics	8
2.2.2. Resultat de l'anàlisi	9
2.2.3. Evolució de la inversió	10
3. ANÀLISI DE SENSIBILITAT	10
3.1. Identificació d'escenaris	11
3.2. Simulació d'escenaris	12
3.2.1. Reducció del preu del porc en un 5%	12
3.2.2. Reducció del preu del porc en un 10%	13
3.2.3. Reducció del preu del porc en un 20%	14
3.2.4. Increment del preu del porc en un 5%	15
3.2.5. Increment del preu del porc en un 10%	16
3.2.6. Increment dels costos de producció en un 5%	17
3.2.7. Increment dels costos de producció en un 10%	18
3.2.8. Increment dels costos de producció en un 20%	19
3.2.9. Reducció del preu del porc en un 5% i increment dels costos en un 5%	20
3.2.10. Reducció del preu del porc en un 10% i increment dels costos en un 10%	21
3.3. Resultats de l'anàlisi	22

XX. ESTUDI ECONÒMIC

El present annex a la memòria té per objectiu estudiar quina és la rendibilitat de la inversió en el projecte, i a la vegada realitzar un anàlisi de sensibilitat, per saber com afecten les variacions de preus i costos en la rendibilitat del projecte.

Com s'ha comentat, l'explotació formarà part d'una integració vertical. Aquest tipus d'integració consisteix en què l'empresa integradora subministra els animals i les despeses que generin com a pinso, medicaments i instrumental per subministrar i la qualificació veterinària mentre que el propietari posa el terreny, les instal·lacions i corre amb les despeses de la seva conservació. En aquests casos el promotor cobra un tant per animal enviat a l'escorxador, per aquests serveis.

Finalment, es important destacar que per realitzar aquest estudi s'han de tenir clar els tres paràmetres següents:

- **Pagament de la inversió (K):** és el nombre d'unitats monetàries que l'inversor ha de desemborsar per aconseguir que el projecte comenci a funcionar.
- **Vida útil del projecte (n):** és el nombre d'anys estimats durant els quals la inversió està funcionant i generant rendiments positius, d'acord amb les previsions realitzades. Normalment es pren com a base la vida de l'element de major durada, sempre que representi una part important de la inversió.
- **Flux de caixa (FC):** resultat d'efectuar la diferència entre els cobraments i els pagaments, ja siguin ordinaris o extraordinaris, en cada un dels anys de la vida del projecte. Com aquests fluxos no són coneguts amb anterioritat cal fer previsions i estimacions de valor.

1. AVALUACIÓ ECONÒMICA

1.1. Valor del projecte

La inversió total del projecte puja a “UN MILIÓ TRES-CENTS NOU MIL VUIT-CENTS SETANTA-UN EUROS amb QUARANTA-QUATRE CÈNTIMS” (1.309.871,44 €).

1.2. Vida útil del projecte

S'estima una vida útil de 30 anys per ser la vida estimada per a les construccions projectades.

1.3. Finançament del projecte

Pel finançament de la inversió es recorre a un préstec de 950.000 € (aproximadament el 73% del cost del projecte). La quantitat restant de la inversió es finançarà amb recursos propis del promotor.

El préstec bancari tindrà una taxa d'interès del 6% i s'haurà de retornar en la seva totalitat, en un període de 15 anys.

1.4. Anàlisi econòmic de costos, ingressos i benefici

1.4.1. Costos de capital fix

Els costos de capital fix corresponen a les amortitzacions i interessos dels béns de l'explotació que s'utilitzen en un període superior a un cicle productiu i que no depenen del nivell de producció. En aquest cas fan referència a l'amortització i interessos de les instal·lacions i de les construccions. A la Taula XX.1 podem veure valor de les partides del pressupost:

Taula XX.1: Resum de les partides referents a instal·lacions del pressupost.

VALOR TOTAL del pressupost		1.309.871,44 €
Instal·lacions	Instal·lació d'alimentació	40.539,40 €
	Instal·lació de ventilació	20.239,58 €
	Instal·lació d'aigua	24.634,48 €
	Instal·lació elèctrica	32.018,87 €
	Instal·lació de sanejament	49.278,88 €
Valor total de les instal·lacions		166.711,21 €
Valor de les construccions (VALOR TOTAL- Valor total de les instal·lacions)		1.143.160,23 €

- **Instal·lacions:**

- Valor (V): 166.711,21 €
- Residual (r): 10%
- Vida útil (t): 15 anys
- Interès (i): 4%

$$\text{Valor residual} = r \cdot V = 0,10 \cdot 166.711,21 = 16.671,12 \text{ €}$$

$$\text{Amortització} = \frac{V - (r \cdot V)}{t} = \frac{166.711,21 - (0,10 \cdot 166.711,21)}{15} = 10.002,67 \text{ €}$$

$$\text{Interessos} = \left(V + \frac{r \cdot V}{2} \right) \cdot i = \left(166.711,21 + \frac{0,10 \cdot 166.711,21}{2} \right) \cdot 0,04 = 7.001,86 \text{ €}$$

- **Construccions:**

- Valor (V): 1.143.160,23 €
- Residual (r): 25%
- Vida útil (t): 30 anys
- Interès (i): 4%

$$\text{Valor residual} = r \cdot V = 0,25 \cdot 1.143.160,23 = 285.790,05 \text{ €}$$

$$\text{Amortització} = \frac{V - (r \cdot V)}{t} = \frac{1.143.160,23 - (0,25 \cdot 1.143.160,23)}{30} = 28.579,00 \text{ €}$$

$$\text{Interessos} = \left(V + \frac{r \cdot V}{2} \right) \cdot i = \left(1.143.160,23 + \frac{0,25 \cdot 1.143.160,23}{2} \right) \cdot 0,04 = 51.442,21 \text{ €}$$

1.4.2. Costos de capital circulant

1.4.2.1. Costos del préstec bancari

Per calcular l'anualitat corresponent del préstec s'ha utilitzat la formula següent:

$$A = \frac{V}{\frac{(1+i)^n - 1}{i \cdot (1+i)^n}}$$

- On:
 - V: valor del préstec: 950.000 €
 - n: període de retorn: 15 anys
 - i: interès: 6%

Substituint valors tenim que:

$$A = \frac{V}{\frac{(1+i)^n - 1}{i \cdot (1+i)^n}} = \frac{950.000}{\frac{(1+0,06)^{15} - 1}{0,06 \cdot (1+0,06)^{15}}} = 97.814,63 \text{ €}$$

A la Taula XX.2 es mostren les quotes d'amortització del préstec bancari.

Taula XX.2: Quotes d'amortització del préstec bancari.

Any	Anualitat (€)	Capital pendent (€)	Interessos (€)	Amortització (€)	Capital amortitzat (€)
1	97.814,63	950.000,00	57.000,00	40.814,63	40.814,63
2	97.814,63	909.185,37	54.551,12	43.263,50	84.078,13
3	97.814,63	865.921,87	51.955,31	45.859,31	129.937,44
4	97.814,63	820.062,56	49.203,75	48.610,87	178.548,31
5	97.814,63	771.451,69	46.287,10	51.527,52	230.075,84
6	97.814,63	719.924,16	43.195,45	54.619,18	284.695,02
7	97.814,63	665.304,98	39.918,30	57.896,33	342.591,34
8	97.814,63	607.408,66	36.444,52	61.370,11	403.961,45
9	97.814,63	546.038,55	32.762,31	65.052,31	469.013,76
10	97.814,63	480.986,24	28.859,17	68.955,45	537.969,21
11	97.814,63	412.030,79	24.721,85	73.092,78	611.061,99
12	97.814,63	338.938,01	20.336,28	77.478,35	688.540,34
13	97.814,63	261.459,66	15.687,58	82.127,05	770.667,38
14	97.814,63	179.332,62	10.759,96	87.054,67	857.722,05
15	97.814,63	92.277,95	5.536,68	92.277,95	950.000,00

1.4.2.2. Costos de producció

Pel càlcul de les despeses de l'explotació cal considerar que la granja d'engreix té un contracte amb una empresa integradora, la qual li proporciona els animals, el pinso i els serveis veterinaris en cas de necessitar-los.

A continuació i a la Taula XX.3 es descriuen i es mostren tots els costos de producció que afecten a la rendibilitat d'aquesta explotació porcina:

- **Aigua:** l'aigua arriba a l'explotació mitjançant un hidrant de parcel·la i s'emmagatzema a un dipòsit exterior de xapa galvanitzada. Com s'ha vist a l'Annex X: *Instal·lació d'aigua* s'ha calculat un consum anual de 16.425 m³ d'acord amb les necessitats alimentaries i fisiològiques dels animals. El cost del metre cúbic establert per la Comunitat de Regants de Massalcoreig és de 0,14 €/m³, el que suposa que la despesa en aigua serà de 2.300 €/any.
- **Electricitat:** l'electricitat arriba a l'explotació a través d'una línia de baixa tensió. D'acord amb les dades subministrades per la companyia elèctrica i l'empresa integradora, s'estima una despesa en electricitat de 5.798 €/any.
- **Personal:** el promotor serà el que hi treballarà i considerarem un dedicació de 4 hores diàries de la seva jornada a treballs per l'explotació. Si considerem 14 pagues anuals, amb un salari de 1.100 €/mes bruts, tenim una despesa de personal de 7.700 €/any.
- **Gasoil:** el gasoil d'aquest apartat fa referència al consum del grup electrogen en cas d'una possible fallada del subministrament d'energia elèctrica. S'estima un consum equivalent en omplir el dipòsit del grup, i que suposa una despesa en electricitat de 385 €/any.
- **Dejeccions ramaderes:** els purins s'utilitzaran com a adob orgànic als cultius de la pròpia explotació, tant intensius, com extensius. El promotor disposa de tota la maquinària (tractor i cuba) per gestionar els purins de la seva explotació, tot i així s'estima que la despesa per realitzar l'operació de retirada i aplicació de purins és de 2.950 €/any.
- **Neteja i desinfecció:** La neteja i desinfecció de la nau va a càrrec d'una empresa contractada externa. S'estima que la despesa d'aquesta operació és de 3.200€/any.
- **Servei de recollida de cadàvers:** l'empresa que gestiona la recollida té una tarifa de 0,23 €/kg, tenint en compte aquest valor i les baixes de l'explotació, s'estima una despesa de 2.650 €/any.
- **Manteniment i reparacions:** el cost de manteniment i les despeses causades per la reparació de desperfectes s'estima en un valor de 3.100 €/any.
- **Altres:** aquest apartat fa referència al pagament d'assegurances i altres costos ordinaris, i s'estimarà en 1.200 €/any.

Taula XX.3: Resum dels pagaments ordinaris.

Concepte	Import (€/any)
Aigua	2.300
Electricitat	5.798
Personal	7.700
Gasoil	385
Dejeccions ramaderes	2.950
Neteja i desinfecció	3.200
Recollida de cadàvers	2.650
Manteniment i reparacions	3.100
Altres	1.200
TOTAL	29.283

1.4.3. Resum de costos

A la Taula XX.4 es mostren els costos totals de l'activitat projectada.

Taula XX.4: Quadre de pagaments dels primers 15 anys.

Concepte	Import €/any)
Costos del préstec bancari	97.814,63
Costos de producció	29.283
Costos totals	127.097,63

El cost total anual de l'explotació durant els primers 15 anys és de 127.097,63 €/any.

1.4.4. Ingressos

A causa del sistema d'integració en el qual està acollida l'explotació, els ingressos ordinaris són els que l'empresa integradora d'abonar al promotor del projecte per cada animal que ha assolit el pes acordat al final de l'engreix.

Segons dades de l'empresa integradora el preu acordat per cada animal encebat serà de 11,10 €/animal. A la Taula XX.5 s'observen les característiques productives de l'explotació:

Taula XX.5: Característiques productives i càlcul del benefici.

Paràmetres	Rang de producció
Porcs per lot	4.896
Mortalitat (%)	2%
Pors sortits per lot	4.798
Temps de permanència (dies)	115
Temps de buit sanitari (dies)	20
Lots/any	2,70
Porcs enviats a escorxador	12.955
Preu per porc engreixat	11,10
Ingressos (€/any)	143.800

Els ingressos anuals de l'explotació són de 143.800 €/any.

1.4.5. Benefici

El benefici econòmic és la riquesa que obté el promotor després d'un procés econòmic. Es calcula com els ingressos totals menys els costos totals.

El benefici econòmic és per tant un indicador de la creació de riquesa. Si és positiu el valor dels béns creats serà superior al dels utilitzats, i per tant s'estarà creant riquesa. Si és negatiu el valor dels productes serà inferior al dels insums, i per tant s'estarà destruint riquesa, en aquest cas es produirà pèrdua.

Els costos estaran repartits en dues etapes com s'observa a la Taula XX.6, la primera etapa compren de l'any 1 al 15 fins que es paga el crèdit bancari i la segona etapa que va des de l'any 16 fins al final de la vida útil de l'obra, l'any 30 en aquest cas.

Taula XX.6: Beneficis en cada etapa del projecte.

Etapa	Anys de l'etapa	Ingressos (€/any)	Despeses (€/any)	Benefici (€/any)
1	1-15	143.800	127.097,63	16.702,37
2	16-30	143.800	29.283	114.517,00

2. AVALUACIÓ DE LA INVERSIÓ

2.1. Flux de caixa

A la Taula XX.7 s'observen els fluxos de caixa que es donen al llarg de la vida útil del projecte, s'hi pot observar la diferencia que existeix entre les dues etapes plantejades anteriorment.

Taula XX.7: Flux de caixa actualitzat al llarg de la vida útil del projecte per la situació normal.

Any	Inversió (€)	Cobraments ordinaris (€)	Pagaments ordinaris (€)	Flux de caixa (€)	Flux de caixa extraordinari (€)	Flux de caixa final (€)
0	-1.309.871,44				950.000,00	-359.871,44
1		143.800,00	-29.283,00	114.517,00	-97.814,63	16.702,37
2		143.800,00	-29.283,00	114.517,00	-97.814,63	16.702,37
3		143.800,00	-29.283,00	114.517,00	-97.814,63	16.702,37
4		143.800,00	-29.283,00	114.517,00	-97.814,63	16.702,37
5		143.800,00	-29.283,00	114.517,00	-97.814,63	16.702,37
6		143.800,00	-29.283,00	114.517,00	-97.814,63	16.702,37
7		143.800,00	-29.283,00	114.517,00	-97.814,63	16.702,37
8		143.800,00	-29.283,00	114.517,00	-97.814,63	16.702,37
9		143.800,00	-29.283,00	114.517,00	-97.814,63	16.702,37
10		143.800,00	-29.283,00	114.517,00	-97.814,63	16.702,37
11		143.800,00	-29.283,00	114.517,00	-97.814,63	16.702,37
12		143.800,00	-29.283,00	114.517,00	-97.814,63	16.702,37
13		143.800,00	-29.283,00	114.517,00	-97.814,63	16.702,37
14		143.800,00	-29.283,00	114.517,00	-97.814,63	16.702,37
15		143.800,00	-29.283,00	114.517,00	-97.814,63	16.702,37
16		143.800,00	-29.283,00	114.517,00	-166.711,21	-52.194,21
17		143.800,00	-29.283,00	114.517,00		114.517,00
18		143.800,00	-29.283,00	114.517,00		114.517,00
19		143.800,00	-29.283,00	114.517,00		114.517,00
20		143.800,00	-29.283,00	114.517,00		114.517,00
21		143.800,00	-29.283,00	114.517,00		114.517,00
22		143.800,00	-29.283,00	114.517,00		114.517,00
23		143.800,00	-29.283,00	114.517,00		114.517,00
24		143.800,00	-29.283,00	114.517,00		114.517,00
25		143.800,00	-29.283,00	114.517,00		114.517,00
26		143.800,00	-29.283,00	114.517,00		114.517,00
27		143.800,00	-29.283,00	114.517,00		114.517,00
28		143.800,00	-29.283,00	114.517,00		114.517,00
29		143.800,00	-29.283,00	114.517,00		114.517,00
30		143.800,00	-29.283,00	114.517,00		114.517,00

2.2. Anàlisi de la inversió

2.2.1. Indicadors econòmics

Per tal d'analitzar la inversió utilitzarem els següents indicadors:

- **Valor Actual Net (VAN):** és un indicador que determina el guany o la rendibilitat neta generada pel projecte. Es pot descriure com la diferència entre el que l'inversor dóna a la inversió (K) i el que la inversió retorna a l'inversor, tenint en compte la taxa d'actualització. Es calcula amb la fórmula següent:

$$VAN = -K + \frac{FC_1}{(1+i)^1} + \frac{FC_2}{(1+i)^2} + \frac{FC_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{FC_n}{(1+i)^n}$$

- On:
 - K: pagament de la inversió
 - FC: flux de caixa del projecte
 - i: taxa d'actualització
 - n: vida útil del projecte

Amb el VAN calculat d'un projecte, podem extreure les següents condicions:

- VAN>0: és aconsellable realitzar el projecte
- VAN<0: no s'aconsella realitzar el projecte
- VAN=0: és indiferent realitzar o no realitzar el projecte
- **Taxa Interna de Rendibilitat (TIR):** tipus d'interès que faria que el VAN fora nul. Perquè la inversió sigui rendible, aquest valor ha de ser major al tipus d'interès del mercat.
- **Termini de recuperació (PAYBACK):** és el nombre d'anys que transcorren entre l'inici del projecte fins que la suma dels cobraments actualitzats es fa exactament igual a la suma dels pagaments actualitzats. La inversió és més interessant com més reduït sigui el seu termini de recuperació.
- **Relació benefici-inversió (VAN/K):** mesura el quocient entre el VAN i la inversió (K). Indica el guany net generada pel projecte per cada unitat monetària invertida. Com més gran sigui, major interès tindrà la inversió.

2.2.2. Resultat de l'anàlisi

A la Taula XX.8 es presenten els resultats de l'anàlisi.

Taula XX.8: Evolució del VAN per la situació normal (taxa d'actualització del 4%).

Any	Inversió (€)	Cobraments (€)		Pagaments (€)		Flux de caixa (€)	Evolució del VAN (€)
		Ordinaris	Extraordinaris	Ordinaris	Extraordinaris		
0	-1.309.871,44		950.000,00				-359.871,44
1		143.800,00		-29.283,00	-97.814,63	16.702,37	-343.811,46
2		143.800,00		-29.283,00	-97.814,63	16.702,37	-328.369,18
3		143.800,00		-29.283,00	-97.814,63	16.702,37	-313.520,83
4		143.800,00		-29.283,00	-97.814,63	16.702,37	-299.243,57
5		143.800,00		-29.283,00	-97.814,63	16.702,37	-285.515,44
6		143.800,00		-29.283,00	-97.814,63	16.702,37	-272.315,31
7		143.800,00		-29.283,00	-97.814,63	16.702,37	-259.622,88
8		143.800,00		-29.283,00	-97.814,63	16.702,37	-247.418,62
9		143.800,00		-29.283,00	-97.814,63	16.702,37	-235.683,75
10		143.800,00		-29.283,00	-97.814,63	16.702,37	-224.400,22
11		143.800,00		-29.283,00	-97.814,63	16.702,37	-213.550,68
12		143.800,00		-29.283,00	-97.814,63	16.702,37	-203.118,43
13		143.800,00		-29.283,00	-97.814,63	16.702,37	-193.087,41
14		143.800,00		-29.283,00	-97.814,63	16.702,37	-183.442,21
15		143.800,00		-29.283,00	-97.814,63	16.702,37	-174.167,97
16		143.800,00		-29.283,00	-166.711,21	-52.194,21	-202.034,89
17		143.800,00		-29.283,00		114.517,00	-143.244,92
18		143.800,00		-29.283,00		114.517,00	-86.716,11
19		143.800,00		-29.283,00		114.517,00	-32.361,49
20		143.800,00		-29.283,00		114.517,00	19.902,58
21		143.800,00		-29.283,00		114.517,00	70.156,49
22		143.800,00		-29.283,00		114.517,00	118.477,55
23		143.800,00		-29.283,00		114.517,00	164.940,11
24		143.800,00		-29.283,00		114.517,00	209.615,65
25		143.800,00		-29.283,00		114.517,00	252.572,91
26		143.800,00		-29.283,00		114.517,00	293.877,95
27		143.800,00		-29.283,00		114.517,00	333.594,35
28		143.800,00		-29.283,00		114.517,00	371.783,19
29		143.800,00		-29.283,00		114.517,00	408.503,22
30		143.800,00		-29.283,00		114.517,00	443.810,95

En l'escenari plantejat, s'obtenen els següents ratis econòmics:

- VAN: 443.810,95 €
- TIR: 8,74%
- PAYBACK: 20 anys
- VAN/K: 33,88%

S'observa que és recomanable realitzar la inversió perquè el VAN és superior a 0 i la TIR és del 8,74%, xifra superior a la rendibilitat que dona un banc a termini fix. Finalment, el període de recuperació (PAYBACK) és de 20 anys i un cop finalitzada la vida útil del projecte obtindrem un guany equivalent al 33,88% del valor de la inversió.

2.2.3. Evolució de la inversió

En aquest apartat es mostra com varien els ratis econòmics quan varia la taxa d'actualització, a la Taula XX.9 es pot observar l'interval de variació entre una taxa de l'1% i el 9%.

Taula XX.9: Evolució dels ratis econòmics en funció de la taxa d'actualització.

Taxa d'actualització	VAN	TIR	PAYBACK	VAN/K
1%	1.097.170,09 €	8,74%	18 anys	83,76%
2%	826.617,48 €	8,74%	19 anys	63,11%
3%	613.118,73 €	8,74%	19 anys	46,81%
4%	443.810,95 €	8,74%	20 anys	33,88%
5%	308.880,84 €	8,74%	21 anys	23,58%
6%	200.810,48 €	8,74%	22 anys	15,33%
7%	113.816,67 €	8,74%	24 anys	8,69%
8%	43.432,52 €	8,74%	27 anys	3,32%
9%	-13.806,13 €	8,74%	+ 30 anys	-1,05%

A la Figura XX.1 es mostra gràficament la evolució del VAN i del PAYBACK quan varia la taxa d'actualització.

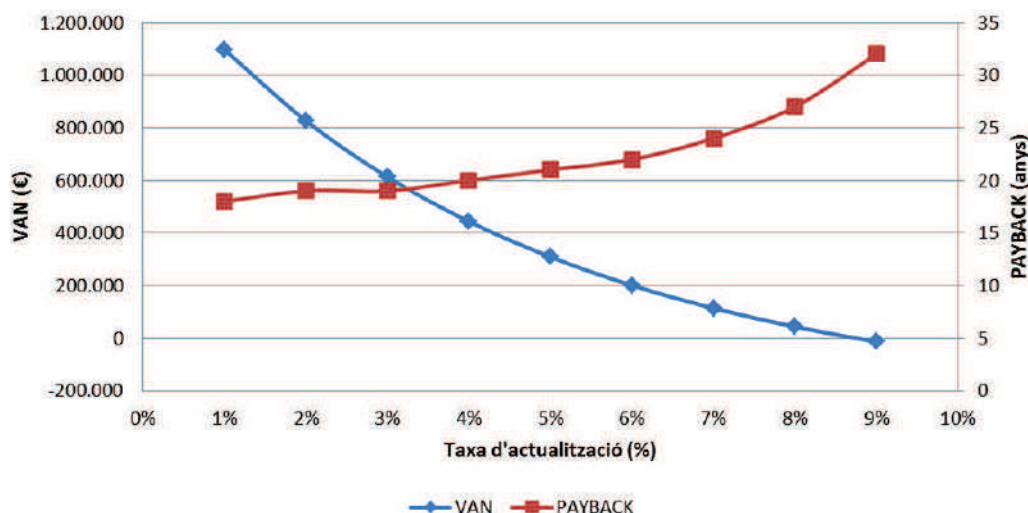


Figura XX.1: Evolució del VAN i PAYBACK en funció de la taxa d'actualització en la situació normal.

3. ANÀLISI DE SENSIBILITAT

L'anàlisi de sensibilitat és un terme financer, molt utilitzat per prendre decisions d'inversió, que consisteix en calcular els nous fluxos de caixa i el VAN en un projecte, al canviar una variable (la inversió inicial, la durada, els ingressos, la taxa de creixement dels ingressos, els costos, etc.). D'aquesta manera tenint els nous fluxos de caixa i el nou VAN podem calcular i millorar les nostres estimacions sobre el projecte que anem a començar en el cas que aquestes variables canviessin o existissin errors d'apreciació per la nostra part en les dades inicials.

3.1. Identificació d'escenaris

En aquest anàlisi de sensibilitat es simularan els següents escenaris:

1. Reducció del preu del porc en un 5%
2. Reducció del preu del porc en un 10%
3. Reducció del preu del porc en un 20%
4. Increment del preu del porc en un 5%
5. Increment del preu del porc en un 10%
6. Increment dels costos de producció en un 5%
7. Increment dels costos de producció en un 10%
8. Increment dels costos de producció en un 20%
9. Reducció del preu del porc en un 5% i increment dels costos en un 5%
10. Reducció del preu del porc en un 10% i increment dels costos en un 10%

3.2. Simulació d'escenaris

3.2.1. Reducció del preu del porc en un 5%

La Taula XX.10 i la Taula XX.11 mostren els resultats d'aquest escenari.

Taula XX.10: Evolució del VAN per l'escenari 1 (taxa d'actualització del 4%).

Any	Inversió (€)	Cobraments (€)		Pagaments (€)		Flux de caixa (€)	Evolució del VAN (€)
		Ordinaris	Extraordinaris	Ordinaris	Extraordinaris		
0	-1.309.871,44		950.000,00				-359.871,44
1		136.610,00		-29.283,00	-97.814,63	9.512,37	-350.724,93
2		136.610,00		-29.283,00	-97.814,63	9.512,37	-341.930,20
3		136.610,00		-29.283,00	-97.814,63	9.512,37	-333.473,74
4		136.610,00		-29.283,00	-97.814,63	9.512,37	-325.342,52
5		136.610,00		-29.283,00	-97.814,63	9.512,37	-317.524,04
6		136.610,00		-29.283,00	-97.814,63	9.512,37	-310.006,27
7		136.610,00		-29.283,00	-97.814,63	9.512,37	-302.777,65
8		136.610,00		-29.283,00	-97.814,63	9.512,37	-295.827,05
9		136.610,00		-29.283,00	-97.814,63	9.512,37	-289.143,78
10		136.610,00		-29.283,00	-97.814,63	9.512,37	-282.717,56
11		136.610,00		-29.283,00	-97.814,63	9.512,37	-276.538,51
12		136.610,00		-29.283,00	-97.814,63	9.512,37	-270.597,11
13		136.610,00		-29.283,00	-97.814,63	9.512,37	-264.884,22
14		136.610,00		-29.283,00	-97.814,63	9.512,37	-259.391,06
15		136.610,00		-29.283,00	-97.814,63	9.512,37	-254.109,18
16		136.610,00		-29.283,00	-166.711,21	-59.384,21	-285.814,89
17		136.610,00		-29.283,00		107.327,00	-230.716,08
18		136.610,00		-29.283,00		107.327,00	-177.736,46
19		136.610,00		-29.283,00		107.327,00	-126.794,51
20		136.610,00		-29.283,00		107.327,00	-77.811,87
21		136.610,00		-29.283,00		107.327,00	-30.713,17
22		136.610,00		-29.283,00		107.327,00	14.574,03
23		136.610,00		-29.283,00		107.327,00	58.119,42
24		136.610,00		-29.283,00		107.327,00	99.989,99
25		136.610,00		-29.283,00		107.327,00	140.250,15
26		136.610,00		-29.283,00		107.327,00	178.961,84
27		136.610,00		-29.283,00		107.327,00	216.184,63
28		136.610,00		-29.283,00		107.327,00	251.975,76
29		136.610,00		-29.283,00		107.327,00	286.390,32
30		136.610,00		-29.283,00		107.327,00	319.481,23

Taula XX.11: Evolució dels ratis econòmics en funció de la taxa d'actualització.

Taxa d'actualització	VAN	TIR	PAYBACK	VAN/K
1%	911.612,67 €	7,37%	20 anys	69,60%
2%	665.586,96 €	7,37%	20 anys	50,81%
3%	472.191,56 €	7,37%	21 anys	36,05%
4%	319.481,23 €	7,37%	22 anys	24,39%
5%	198.352,92 €	7,37%	24 anys	15,14%
6%	101.841,34 €	7,37%	26 anys	7,77%
7%	24.595,67 €	7,37%	29 anys	1,88%
8%	-37.510,94 €	7,37%	+ 30 anys	-2,86%
9%	-87.673,71 €	7,37%	+ 30 anys	-6,69%

3.2.2. Reducció del preu del porc en un 10%

La Taula XX.12 i la Taula XX.13 mostren els resultats d'aquest escenari.

Taula XX.12: Evolució del VAN per l'escenari 2 (taxa d'actualització del 4%).

Any	Inversió (€)	Cobraments (€)		Pagaments (€)		Flux de caixa (€)	Evolució del VAN (€)
		Ordinaris	Extraordinaris	Ordinaris	Extraordinaris		
0	-1.309.871,44		950.000,00				-359.871,44
1		129.420,00		-29.283,00	-97.814,63	2.322,37	-357.638,39
2		129.420,00		-29.283,00	-97.814,63	2.322,37	-355.491,22
3		129.420,00		-29.283,00	-97.814,63	2.322,37	-353.426,64
4		129.420,00		-29.283,00	-97.814,63	2.322,37	-351.441,46
5		129.420,00		-29.283,00	-97.814,63	2.322,37	-349.532,64
6		129.420,00		-29.283,00	-97.814,63	2.322,37	-347.697,24
7		129.420,00		-29.283,00	-97.814,63	2.322,37	-345.932,42
8		129.420,00		-29.283,00	-97.814,63	2.322,37	-344.235,49
9		129.420,00		-29.283,00	-97.814,63	2.322,37	-342.603,82
10		129.420,00		-29.283,00	-97.814,63	2.322,37	-341.034,90
11		129.420,00		-29.283,00	-97.814,63	2.322,37	-339.526,33
12		129.420,00		-29.283,00	-97.814,63	2.322,37	-338.075,79
13		129.420,00		-29.283,00	-97.814,63	2.322,37	-336.681,03
14		129.420,00		-29.283,00	-97.814,63	2.322,37	-335.339,92
15		129.420,00		-29.283,00	-97.814,63	2.322,37	-334.050,38
16		129.420,00		-29.283,00	-166.711,21	-66.574,21	-369.594,90
17		129.420,00		-29.283,00		100.137,00	-318.187,24
18		129.420,00		-29.283,00		100.137,00	-268.756,80
19		129.420,00		-29.283,00		100.137,00	-221.227,53
20		129.420,00		-29.283,00		100.137,00	-175.526,31
21		129.420,00		-29.283,00		100.137,00	-131.582,83
22		129.420,00		-29.283,00		100.137,00	-89.329,49
23		129.420,00		-29.283,00		100.137,00	-48.701,27
24		129.420,00		-29.283,00		100.137,00	-9.635,68
25		129.420,00		-29.283,00		100.137,00	27.927,40
26		129.420,00		-29.283,00		100.137,00	64.045,73
27		129.420,00		-29.283,00		100.137,00	98.774,90
28		129.420,00		-29.283,00		100.137,00	132.168,34
29		129.420,00		-29.283,00		100.137,00	164.277,41
30		129.420,00		-29.283,00		100.137,00	195.151,51

Taula XX.13: Evolució dels ratis econòmics en funció de la taxa d'actualització.

Taxa d'actualització	VAN	TIR	PAYBACK	VAN/K
1%	726.055,25 €	6,04%	21 anys	55,43%
2%	504.556,45 €	6,04%	22 anys	38,52%
3%	331.264,39 €	6,04%	23 anys	25,29%
4%	195.151,51 €	6,04%	25 anys	14,90%
5%	87.825,00 €	6,04%	27 anys	6,70%
6%	2.872,21 €	6,04%	29 anys	0,22%
7%	-64.625,34 €	6,04%	+ 30 anys	-4,93%
8%	-118.454,41 €	6,04%	+ 30 anys	-9,04%
9%	-161.541,28 €	6,04%	+ 30 anys	-12,33%

3.2.3. Reducció del preu del porc en un 20%

La Taula XX.14 i la Taula XX.15 mostren els resultats d'aquest escenari.

Taula XX.14: Evolució del VAN per l'escenari 3 (taxa d'actualització del 4%).

Any	Inversió (€)	Cobraments (€)		Pagaments (€)		Flux de caixa (€)	Evolució del VAN (€)
		Ordinaris	Extraordinaris	Ordinaris	Extraordinaris		
0	-1.309.871,44		950.000,00				-359.871,44
1		115.040,00		-29.283,00	-97.814,63	-12.057,63	-371.465,31
2		115.040,00		-29.283,00	-97.814,63	-12.057,63	-382.613,26
3		115.040,00		-29.283,00	-97.814,63	-12.057,63	-393.332,45
4		115.040,00		-29.283,00	-97.814,63	-12.057,63	-403.639,36
5		115.040,00		-29.283,00	-97.814,63	-12.057,63	-413.549,85
6		115.040,00		-29.283,00	-97.814,63	-12.057,63	-423.079,16
7		115.040,00		-29.283,00	-97.814,63	-12.057,63	-432.241,97
8		115.040,00		-29.283,00	-97.814,63	-12.057,63	-441.052,36
9		115.040,00		-29.283,00	-97.814,63	-12.057,63	-449.523,89
10		115.040,00		-29.283,00	-97.814,63	-12.057,63	-457.669,59
11		115.040,00		-29.283,00	-97.814,63	-12.057,63	-465.501,99
12		115.040,00		-29.283,00	-97.814,63	-12.057,63	-473.033,15
13		115.040,00		-29.283,00	-97.814,63	-12.057,63	-480.274,64
14		115.040,00		-29.283,00	-97.814,63	-12.057,63	-487.237,62
15		115.040,00		-29.283,00	-97.814,63	-12.057,63	-493.932,79
16		115.040,00		-29.283,00	-166.711,21	-80.954,21	-537.154,91
17		115.040,00		-29.283,00		85.757,00	-493.129,56
18		115.040,00		-29.283,00		85.757,00	-450.797,49
19		115.040,00		-29.283,00		85.757,00	-410.093,58
20		115.040,00		-29.283,00		85.757,00	-370.955,21
21		115.040,00		-29.283,00		85.757,00	-333.322,15
22		115.040,00		-29.283,00		85.757,00	-297.136,53
23		115.040,00		-29.283,00		85.757,00	-262.342,65
24		115.040,00		-29.283,00		85.757,00	-228.887,01
25		115.040,00		-29.283,00		85.757,00	-196.718,11
26		115.040,00		-29.283,00		85.757,00	-165.786,49
27		115.040,00		-29.283,00		85.757,00	-136.044,54
28		115.040,00		-29.283,00		85.757,00	-107.446,51
29		115.040,00		-29.283,00		85.757,00	-79.948,41
30		115.040,00		-29.283,00		85.757,00	-53.507,92

Taula XX.15: Evolució dels ratis econòmics en funció de la taxa d'actualització.

Taxa d'actualització	VAN	TIR	PAYBACK	VAN/K
1%	354.940,41 €	3,45%	25 anys	27,10%
2%	182.495,42 €	3,45%	27 anys	13,93%
3%	49.410,04 €	3,45%	29 anys	3,77%
4%	-53.507,92 €	3,45%	+ 30 anys	-4,08%
5%	-133.230,85 €	3,45%	+ 30 anys	-10,17%
6%	-195.066,06 €	3,45%	+ 30 anys	-14,89%
7%	-243.067,35 €	3,45%	+ 30 anys	-18,56%
8%	-280.341,33 €	3,45%	+ 30 anys	-21,40%
9%	-309.276,43 €	3,45%	+ 30 anys	-23,61%

3.2.4. Increment del preu del porc en un 5%

La Taula XX.16 i la Taula XX.17 mostren els resultats d'aquest escenari.

Taula XX.16: Evolució del VAN per l'escenari 4 (taxa d'actualització del 4%).

Any	Inversió (€)	Cobraments (€)		Pagaments (€)		Flux de caixa (€)	Evolució del VAN (€)
		Ordinaris	Extraordinaris	Ordinaris	Extraordinaris		
0	-1.309.871,44		950.000,00				-359.871,44
1		150.990,00		-29.283,00	-97.814,63	23.892,37	-336.898,00
2		150.990,00		-29.283,00	-97.814,63	23.892,37	-314.808,16
3		150.990,00		-29.283,00	-97.814,63	23.892,37	-293.567,93
4		150.990,00		-29.283,00	-97.814,63	23.892,37	-273.144,62
5		150.990,00		-29.283,00	-97.814,63	23.892,37	-253.506,83
6		150.990,00		-29.283,00	-97.814,63	23.892,37	-234.624,34
7		150.990,00		-29.283,00	-97.814,63	23.892,37	-216.468,10
8		150.990,00		-29.283,00	-97.814,63	23.892,37	-199.010,18
9		150.990,00		-29.283,00	-97.814,63	23.892,37	-182.223,71
10		150.990,00		-29.283,00	-97.814,63	23.892,37	-166.082,88
11		150.990,00		-29.283,00	-97.814,63	23.892,37	-150.562,85
12		150.990,00		-29.283,00	-97.814,63	23.892,37	-135.639,75
13		150.990,00		-29.283,00	-97.814,63	23.892,37	-121.290,60
14		150.990,00		-29.283,00	-97.814,63	23.892,37	-107.493,35
15		150.990,00		-29.283,00	-97.814,63	23.892,37	-94.226,77
16		150.990,00		-29.283,00	-166.711,21	-45.004,21	-118.254,88
17		150.990,00		-29.283,00		121.707,00	-55.773,76
18		150.990,00		-29.283,00		121.707,00	4.304,23
19		150.990,00		-29.283,00		121.707,00	62.071,54
20		150.990,00		-29.283,00		121.707,00	117.617,02
21		150.990,00		-29.283,00		121.707,00	171.026,15
22		150.990,00		-29.283,00		121.707,00	222.381,07
23		150.990,00		-29.283,00		121.707,00	271.760,81
24		150.990,00		-29.283,00		121.707,00	319.241,32
25		150.990,00		-29.283,00		121.707,00	364.895,66
26		150.990,00		-29.283,00		121.707,00	408.794,06
27		150.990,00		-29.283,00		121.707,00	451.004,07
28		150.990,00		-29.283,00		121.707,00	491.590,61
29		150.990,00		-29.283,00		121.707,00	530.616,13
30		150.990,00		-29.283,00		121.707,00	568.140,67

Taula XX.17: Evolució dels ratis econòmics en funció de la taxa d'actualització.

Taxa d'actualització	VAN	TIR	PAYBACK	VAN/K
1%	1.282.727,52 €	10,15%	17 anys	97,93%
2%	987.647,99 €	10,15%	17 anys	75,40%
3%	754.045,91 €	10,15%	18 anys	57,57%
4%	568.140,67 €	10,15%	18 anys	43,37%
5%	419.408,76 €	10,15%	19 anys	32,02%
6%	299.779,62 €	10,15%	20 anys	22,89%
7%	203.037,68 €	10,15%	21 anys	15,50%
8%	124.375,98 €	10,15%	23 anys	9,50%
9%	60.061,44 €	10,15%	25 anys	4,59%

3.2.5. Increment del preu del porc en un 10%

La Taula XX.18 i la Taula XX.19 mostren els resultats d'aquest escenari.

Taula XX.18: Evolució del VAN per l'escenari 5 (taxa d'actualització del 4%).

Any	Inversió (€)	Cobraments (€)		Pagaments (€)		Flux de caixa (€)	Evolució del VAN (€)
		Ordinaris	Extraordinaris	Ordinaris	Extraordinaris		
0	-1.309.871,44		950.000,00				-359.871,44
1		158.180,00		-29.283,00	-97.814,63	31.082,37	-329.984,54
2		158.180,00		-29.283,00	-97.814,63	31.082,37	-301.247,14
3		158.180,00		-29.283,00	-97.814,63	31.082,37	-273.615,02
4		158.180,00		-29.283,00	-97.814,63	31.082,37	-247.045,68
5		158.180,00		-29.283,00	-97.814,63	31.082,37	-221.498,23
6		158.180,00		-29.283,00	-97.814,63	31.082,37	-196.933,38
7		158.180,00		-29.283,00	-97.814,63	31.082,37	-173.313,33
8		158.180,00		-29.283,00	-97.814,63	31.082,37	-150.601,74
9		158.180,00		-29.283,00	-97.814,63	31.082,37	-128.763,68
10		158.180,00		-29.283,00	-97.814,63	31.082,37	-107.765,54
11		158.180,00		-29.283,00	-97.814,63	31.082,37	-87.575,02
12		158.180,00		-29.283,00	-97.814,63	31.082,37	-68.161,07
13		158.180,00		-29.283,00	-97.814,63	31.082,37	-49.493,80
14		158.180,00		-29.283,00	-97.814,63	31.082,37	-31.544,50
15		158.180,00		-29.283,00	-97.814,63	31.082,37	-14.285,56
16		158.180,00		-29.283,00	-166.711,21	-37.814,21	-34.474,88
17		158.180,00		-29.283,00		128.897,00	31.697,39
18		158.180,00		-29.283,00		128.897,00	95.324,58
19		158.180,00		-29.283,00		128.897,00	156.504,56
20		158.180,00		-29.283,00		128.897,00	215.331,47
21		158.180,00		-29.283,00		128.897,00	271.895,81
22		158.180,00		-29.283,00		128.897,00	326.284,59
23		158.180,00		-29.283,00		128.897,00	378.581,50
24		158.180,00		-29.283,00		128.897,00	428.866,98
25		158.180,00		-29.283,00		128.897,00	477.218,41
26		158.180,00		-29.283,00		128.897,00	523.710,17
27		158.180,00		-29.283,00		128.897,00	568.413,79
28		158.180,00		-29.283,00		128.897,00	611.398,04
29		158.180,00		-29.283,00		128.897,00	652.729,04
30		158.180,00		-29.283,00		128.897,00	692.470,39

Taula XX.19: Evolució dels ratis econòmics en funció de la taxa d'actualització.

Taxa d'actualització	VAN	TIR	PAYBACK	VAN/K
1%	1.468.284,94 €	11,61%	13 anys	112,09%
2%	1.148.678,51 €	11,61%	14 anys	87,69%
3%	894.973,08 €	11,61%	15 anys	68,33%
4%	692.470,39 €	11,61%	17 anys	52,87%
5%	529.936,69 €	11,61%	17 anys	40,46%
6%	398.748,75 €	11,61%	18 anys	30,44%
7%	292.258,69 €	11,61%	19 anys	22,31%
8%	205.319,44 €	11,61%	20 anys	15,67%
9%	133.929,01 €	11,61%	21 anys	10,22%

3.2.6. Increment dels costos de producció en un 5%

La Taula XX.20 i la Taula XX.21 mostren els resultats d'aquest escenari.

Taula XX.20: Evolució del VAN per l'escenari 6 (taxa d'actualització del 4%).

Any	Inversió (€)	Cobraments (€)		Pagaments (€)		Flux de caixa (€)	Evolució del VAN (€)
		Ordinaris	Extraordinaris	Ordinaris	Extraordinaris		
0	-1.309.871,44		950.000,00				-359.871,44
1		143.800,00		-30.747,00	-97.814,63	15.238,37	-345.219,16
2		143.800,00		-30.747,00	-97.814,63	15.238,37	-331.130,42
3		143.800,00		-30.747,00	-97.814,63	15.238,37	-317.583,56
4		143.800,00		-30.747,00	-97.814,63	15.238,37	-304.557,74
5		143.800,00		-30.747,00	-97.814,63	15.238,37	-292.032,91
6		143.800,00		-30.747,00	-97.814,63	15.238,37	-279.989,80
7		143.800,00		-30.747,00	-97.814,63	15.238,37	-268.409,88
8		143.800,00		-30.747,00	-97.814,63	15.238,37	-257.275,35
9		143.800,00		-30.747,00	-97.814,63	15.238,37	-246.569,07
10		143.800,00		-30.747,00	-97.814,63	15.238,37	-236.274,57
11		143.800,00		-30.747,00	-97.814,63	15.238,37	-226.376,02
12		143.800,00		-30.747,00	-97.814,63	15.238,37	-216.858,17
13		143.800,00		-30.747,00	-97.814,63	15.238,37	-207.706,40
14		143.800,00		-30.747,00	-97.814,63	15.238,37	-198.906,62
15		143.800,00		-30.747,00	-97.814,63	15.238,37	-190.445,29
16		143.800,00		-30.747,00	-166.711,21	-53.658,21	-219.093,85
17		143.800,00		-30.747,00		113.053,00	-161.055,46
18		143.800,00		-30.747,00		113.053,00	-105.249,32
19		143.800,00		-30.747,00		113.053,00	-51.589,57
20		143.800,00		-30.747,00		113.053,00	6,34
21		143.800,00		-30.747,00		113.053,00	49.617,80
22		143.800,00		-30.747,00		113.053,00	97.321,12
23		143.800,00		-30.747,00		113.053,00	143.189,70
24		143.800,00		-30.747,00		113.053,00	187.294,10
25		143.800,00		-30.747,00		113.053,00	229.702,18
26		143.800,00		-30.747,00		113.053,00	270.479,18
27		143.800,00		-30.747,00		113.053,00	309.687,83
28		143.800,00		-30.747,00		113.053,00	347.388,46
29		143.800,00		-30.747,00		113.053,00	383.639,07
30		143.800,00		-30.747,00		113.053,00	418.495,42

Taula XX.21: Evolució dels ratis econòmics en funció de la taxa d'actualització.

Taxa d'actualització	VAN	TIR	PAYBACK	VAN/K
1%	1.059.387,61 €	8,46%	19 anys	80,88%
2%	793.829,07 €	8,46%	19 anys	60,60%
3%	584.423,69 €	8,46%	20 anys	44,62%
4%	418.495,42 €	8,46%	20 anys	31,95%
5%	286.375,57 €	8,46%	22 anys	21,86%
6%	180.658,77 €	8,46%	23 anys	13,79%
7%	95.649,84 €	8,46%	25 anys	7,30%
8%	26.951,12 €	8,46%	28 anys	2,06%
9%	-28.846,76 €	8,46%	+ 30 anys	-2,20%

3.2.7. Increment dels costos de producció en un 10%

La Taula XX.22 i la Taula XX.23 mostren els resultats d'aquest escenari.

Taula XX.22: Evolució del VAN per l'escenari 7 (taxa d'actualització del 4%).

Any	Inversió (€)	Cobraments (€)		Pagaments (€)		Flux de caixa (€)	Evolució del VAN (€)
		Ordinaris	Extraordinaris	Ordinaris	Extraordinaris		
0	-1.309.871,44		950.000,00				-359.871,44
1		143.800,00		-32.211,00	-97.814,63	13.774,37	-346.626,85
2		143.800,00		-32.211,00	-97.814,63	13.774,37	-333.891,67
3		143.800,00		-32.211,00	-97.814,63	13.774,37	-321.646,30
4		143.800,00		-32.211,00	-97.814,63	13.774,37	-309.871,90
5		143.800,00		-32.211,00	-97.814,63	13.774,37	-298.550,37
6		143.800,00		-32.211,00	-97.814,63	13.774,37	-287.664,29
7		143.800,00		-32.211,00	-97.814,63	13.774,37	-277.196,89
8		143.800,00		-32.211,00	-97.814,63	13.774,37	-267.132,09
9		143.800,00		-32.211,00	-97.814,63	13.774,37	-257.454,40
10		143.800,00		-32.211,00	-97.814,63	13.774,37	-248.148,93
11		143.800,00		-32.211,00	-97.814,63	13.774,37	-239.201,36
12		143.800,00		-32.211,00	-97.814,63	13.774,37	-230.597,92
13		143.800,00		-32.211,00	-97.814,63	13.774,37	-222.325,39
14		143.800,00		-32.211,00	-97.814,63	13.774,37	-214.371,03
15		143.800,00		-32.211,00	-97.814,63	13.774,37	-206.722,61
16		143.800,00		-32.211,00	-166.711,21	-55.122,21	-236.152,81
17		143.800,00		-32.211,00		111.589,00	-178.866,00
18		143.800,00		-32.211,00		111.589,00	-123.782,53
19		143.800,00		-32.211,00		111.589,00	-70.817,66
20		143.800,00		-32.211,00		111.589,00	-19.889,90
21		143.800,00		-32.211,00		111.589,00	29.079,11
22		143.800,00		-32.211,00		111.589,00	76.164,69
23		143.800,00		-32.211,00		111.589,00	121.439,28
24		143.800,00		-32.211,00		111.589,00	164.972,55
25		143.800,00		-32.211,00		111.589,00	206.831,46
26		143.800,00		-32.211,00		111.589,00	247.080,41
27		143.800,00		-32.211,00		111.589,00	285.781,32
28		143.800,00		-32.211,00		111.589,00	322.993,74
29		143.800,00		-32.211,00		111.589,00	358.774,91
30		143.800,00		-32.211,00		111.589,00	393.179,88

Taula XX.23: Evolució dels ratis econòmics en funció de la taxa d'actualització.

Taxa d'actualització	VAN	TIR	PAYBACK	VAN/K
1%	1.021.605,13 €	8,18%	19 anys	77,99%
2%	761.040,65 €	8,18%	19 anys	58,10%
3%	555.728,64 €	8,18%	20 anys	42,43%
4%	393.179,88 €	8,18%	21 anys	30,02%
5%	263.870,30 €	8,18%	22 anys	20,14%
6%	160.507,06 €	8,18%	24 anys	12,25%
7%	77.483,00 €	8,18%	26 anys	5,92%
8%	10.469,73 €	8,18%	30 anys	0,80%
9%	-43.887,39 €	8,18%	+ 30 anys	-3,35%

3.2.8. Increment dels costos de producció en un 20%

La Taula XX.24 i la Taula XX.25 mostren els resultats d'aquest escenari.

Taula XX.24: Evolució del VAN per l'escenari 8 (taxa d'actualització del 4%).

Any	Inversió (€)	Cobraments (€)		Pagaments (€)		Flux de caixa (€)	Evolució del VAN (€)
		Ordinaris	Extraordinaris	Ordinaris	Extraordinaris		
0	-1.309.871,44		950.000,00				-359.871,44
1		143.800,00		-35.139,00	-97.814,63	10.846,37	-349.442,23
2		143.800,00		-35.139,00	-97.814,63	10.846,37	-339.414,15
3		143.800,00		-35.139,00	-97.814,63	10.846,37	-329.771,76
4		143.800,00		-35.139,00	-97.814,63	10.846,37	-320.500,24
5		143.800,00		-35.139,00	-97.814,63	10.846,37	-311.585,31
6		143.800,00		-35.139,00	-97.814,63	10.846,37	-303.013,26
7		143.800,00		-35.139,00	-97.814,63	10.846,37	-294.770,91
8		143.800,00		-35.139,00	-97.814,63	10.846,37	-286.845,57
9		143.800,00		-35.139,00	-97.814,63	10.846,37	-279.225,05
10		143.800,00		-35.139,00	-97.814,63	10.846,37	-271.897,63
11		143.800,00		-35.139,00	-97.814,63	10.846,37	-264.852,03
12		143.800,00		-35.139,00	-97.814,63	10.846,37	-258.077,42
13		143.800,00		-35.139,00	-97.814,63	10.846,37	-251.563,37
14		143.800,00		-35.139,00	-97.814,63	10.846,37	-245.299,86
15		143.800,00		-35.139,00	-97.814,63	10.846,37	-239.277,25
16		143.800,00		-35.139,00	-166.711,21	-58.050,21	-270.270,73
17		143.800,00		-35.139,00		108.661,00	-214.487,08
18		143.800,00		-35.139,00		108.661,00	-160.848,96
19		143.800,00		-35.139,00		108.661,00	-109.273,83
20		143.800,00		-35.139,00		108.661,00	-59.682,37
21		143.800,00		-35.139,00		108.661,00	-11.998,27
22		143.800,00		-35.139,00		108.661,00	33.851,82
23		143.800,00		-35.139,00		108.661,00	77.938,45
24		143.800,00		-35.139,00		108.661,00	120.329,44
25		143.800,00		-35.139,00		108.661,00	161.090,01
26		143.800,00		-35.139,00		108.661,00	200.282,86
27		143.800,00		-35.139,00		108.661,00	237.968,29
28		143.800,00		-35.139,00		108.661,00	274.204,29
29		143.800,00		-35.139,00		108.661,00	309.046,59
30		143.800,00		-35.139,00		108.661,00	342.548,81

Taula XX.25: Evolució dels ratis econòmics en funció de la taxa d'actualització.

Taxa d'actualització	VAN	TIR	PAYBACK	VAN/K
1%	946.040,16 €	7,62%	19 anys	72,22%
2%	695.463,83 €	7,62%	20 anys	53,09%
3%	498.338,55 €	7,62%	21 anys	38,04%
4%	342.548,81 €	7,62%	22 anys	26,15%
5%	218.859,77 €	7,62%	23 anys	16,71%
6%	120.203,63 €	7,62%	25 anys	9,18%
7%	41.149,33 €	7,62%	28 anys	3,14%
8%	-22.493,06 €	7,62%	+ 30 anys	-1,72%
9%	-73.968,65 €	7,62%	+ 30 anys	-5,65%

3.2.9. Reducció del preu del porc en un 5% i increment dels costos en un 5%

La Taula XX.26 i la Taula XX.27 mostren els resultats d'aquest escenari.

Taula XX.26: Evolució del VAN per l'escenari 9 (taxa d'actualització del 4%).

Any	Inversió (€)	Cobraments (€)		Pagaments (€)		Flux de caixa (€)	Evolució del VAN (€)
		Ordinaris	Extraordinaris	Ordinaris	Extraordinaris		
0	-1.309.871,44		950.000,00				-359.871,44
1		136.610,00		-30.747,00	-97.814,63	8.048,37	-352.132,62
2		136.610,00		-30.747,00	-97.814,63	8.048,37	-344.691,44
3		136.610,00		-30.747,00	-97.814,63	8.048,37	-337.536,47
4		136.610,00		-30.747,00	-97.814,63	8.048,37	-330.656,68
5		136.610,00		-30.747,00	-97.814,63	8.048,37	-324.041,51
6		136.610,00		-30.747,00	-97.814,63	8.048,37	-317.680,76
7		136.610,00		-30.747,00	-97.814,63	8.048,37	-311.564,66
8		136.610,00		-30.747,00	-97.814,63	8.048,37	-305.683,79
9		136.610,00		-30.747,00	-97.814,63	8.048,37	-300.029,11
10		136.610,00		-30.747,00	-97.814,63	8.048,37	-294.591,92
11		136.610,00		-30.747,00	-97.814,63	8.048,37	-289.363,84
12		136.610,00		-30.747,00	-97.814,63	8.048,37	-284.336,85
13		136.610,00		-30.747,00	-97.814,63	8.048,37	-279.503,21
14		136.610,00		-30.747,00	-97.814,63	8.048,37	-274.855,47
15		136.610,00		-30.747,00	-97.814,63	8.048,37	-270.386,50
16		136.610,00		-30.747,00	-166.711,21	-60.848,21	-302.873,85
17		136.610,00		-30.747,00		105.863,00	-248.526,62
18		136.610,00		-30.747,00		105.863,00	-196.269,67
19		136.610,00		-30.747,00		105.863,00	-146.022,60
20		136.610,00		-30.747,00		105.863,00	-97.708,11
21		136.610,00		-30.747,00		105.863,00	-51.251,86
22		136.610,00		-30.747,00		105.863,00	-6.582,40
23		136.610,00		-30.747,00		105.863,00	36.369,01
24		136.610,00		-30.747,00		105.863,00	77.668,44
25		136.610,00		-30.747,00		105.863,00	117.379,43
26		136.610,00		-30.747,00		105.863,00	155.563,07
27		136.610,00		-30.747,00		105.863,00	192.278,11
28		136.610,00		-30.747,00		105.863,00	227.581,04
29		136.610,00		-30.747,00		105.863,00	261.526,16
30		136.610,00		-30.747,00		105.863,00	294.165,70

Taula XX.27: Evolució dels ratis econòmics en funció de la taxa d'actualització.

Taxa d'actualització	VAN	TIR	PAYBACK	VAN/K
1%	873.830,19 €	7,10%	20 anys	66,71%
2%	632.798,55 €	7,10%	21 anys	48,31%
3%	443.496,52 €	7,10%	21 anys	33,86%
4%	294.165,70 €	7,10%	23 anys	22,46%
5%	175.847,65 €	7,10%	24 anys	13,42%
6%	81.689,63 €	7,10%	26 anys	6,24%
7%	6.428,83 €	7,10%	30 anys	0,49%
8%	-53.992,34 €	7,10%	+ 30 anys	-4,12%
9%	-102.714,34 €	7,10%	+ 30 anys	-7,84%

3.2.10. Reducció del preu del porc en un 10% i increment dels costos en un 10%

La Taula XX.28 i la Taula XX.29 mostren els resultats d'aquest escenari.

Taula XX.28: Evolució del VAN per l'escenari 10 (taxa d'actualització del 4%)

Any	Inversió (€)	Cobraments (€)		Pagaments (€)		Flux de caixa (€)	Evolució del VAN (€)
		Ordinaris	Extraordinaris	Ordinaris	Extraordinaris		
0	-1.309.871,44		950.000,00				-359.871,44
1		129.420,00		-32.211,00	-97.814,63	-605,63	-360.453,77
2		129.420,00		-32.211,00	-97.814,63	-605,63	-361.013,71
3		129.420,00		-32.211,00	-97.814,63	-605,63	-361.552,11
4		129.420,00		-32.211,00	-97.814,63	-605,63	-362.069,80
5		129.420,00		-32.211,00	-97.814,63	-605,63	-362.567,58
6		129.420,00		-32.211,00	-97.814,63	-605,63	-363.046,21
7		129.420,00		-32.211,00	-97.814,63	-605,63	-363.506,44
8		129.420,00		-32.211,00	-97.814,63	-605,63	-363.948,96
9		129.420,00		-32.211,00	-97.814,63	-605,63	-364.374,47
10		129.420,00		-32.211,00	-97.814,63	-605,63	-364.783,61
11		129.420,00		-32.211,00	-97.814,63	-605,63	-365.177,01
12		129.420,00		-32.211,00	-97.814,63	-605,63	-365.555,28
13		129.420,00		-32.211,00	-97.814,63	-605,63	-365.919,01
14		129.420,00		-32.211,00	-97.814,63	-605,63	-366.268,74
15		129.420,00		-32.211,00	-97.814,63	-605,63	-366.605,02
16		129.420,00		-32.211,00	-166.711,21	-69.502,21	-403.712,82
17		129.420,00		-32.211,00		97.209,00	-353.808,32
18		129.420,00		-32.211,00		97.209,00	-305.823,22
19		129.420,00		-32.211,00		97.209,00	-259.683,71
20		129.420,00		-32.211,00		97.209,00	-215.318,79
21		129.420,00		-32.211,00		97.209,00	-172.660,21
22		129.420,00		-32.211,00		97.209,00	-131.642,35
23		129.420,00		-32.211,00		97.209,00	-92.202,10
24		129.420,00		-32.211,00		97.209,00	-54.278,78
25		129.420,00		-32.211,00		97.209,00	-17.814,05
26		129.420,00		-32.211,00		97.209,00	17.248,19
27		129.420,00		-32.211,00		97.209,00	50.961,88
28		129.420,00		-32.211,00		97.209,00	83.378,89
29		129.420,00		-32.211,00		97.209,00	114.549,09
30		129.420,00		-32.211,00		97.209,00	144.520,44

Taula XX.29: Evolució dels ratis econòmics en funció de la taxa d'actualització.

Taxa d'actualització	VAN	TIR	PAYBACK	VAN/K
1%	650.490,28 €	5,50%	22 anys	49,66%
2%	438.979,62 €	5,50%	23 anys	33,51%
3%	273.874,30 €	5,50%	24 anys	20,91%
4%	144.520,44 €	5,50%	26 anys	11,03%
5%	42.814,46 €	5,50%	29 anys	3,27%
6%	-37.431,22 €	5,50%	+ 30 anys	-2,86%
7%	-100.959,01 €	5,50%	+ 30 anys	-7,71%
8%	-151.417,20 €	5,50%	+ 30 anys	-11,56%
9%	-191.622,54 €	5,50%	+ 30 anys	-14,63%

3.3. Resultats de l'anàlisi

Per una taxa d'actualització del 4%, tal i com s'ha analitzat la situació normal, dels 10 escenaris plantejats, la inversió és rentable en 9 d'ells, a excepció de l'escenari 3 que planteja una reducció del preu del 20% del preu del porc situant-se de 11,10€/porc a 8,80€/porc.

Observant l'evolució dels indicadors de rendibilitat, s'observa que rendibilitat del projecte depèn més del preu percebut per porc, que d'un increment generalitzat dels costos de producció, pel que serà important garantir una baixa taxa de mortalitat, a fi d'aconseguir portar el màxim nombre de porcs a l'escorxador.

D'aquest anàlisi també s'observa que reduccions del preu del porc combinades amb un increment dels costos de producció penalitzen de forma significativa la rendibilitat de la inversió.

A continuació, a la Figura XX.2 s'inclouen les corbes del VAN en funció de la taxa d'actualització pels 10 escenaris simulats i en comparació amb la situació normal plantejada.

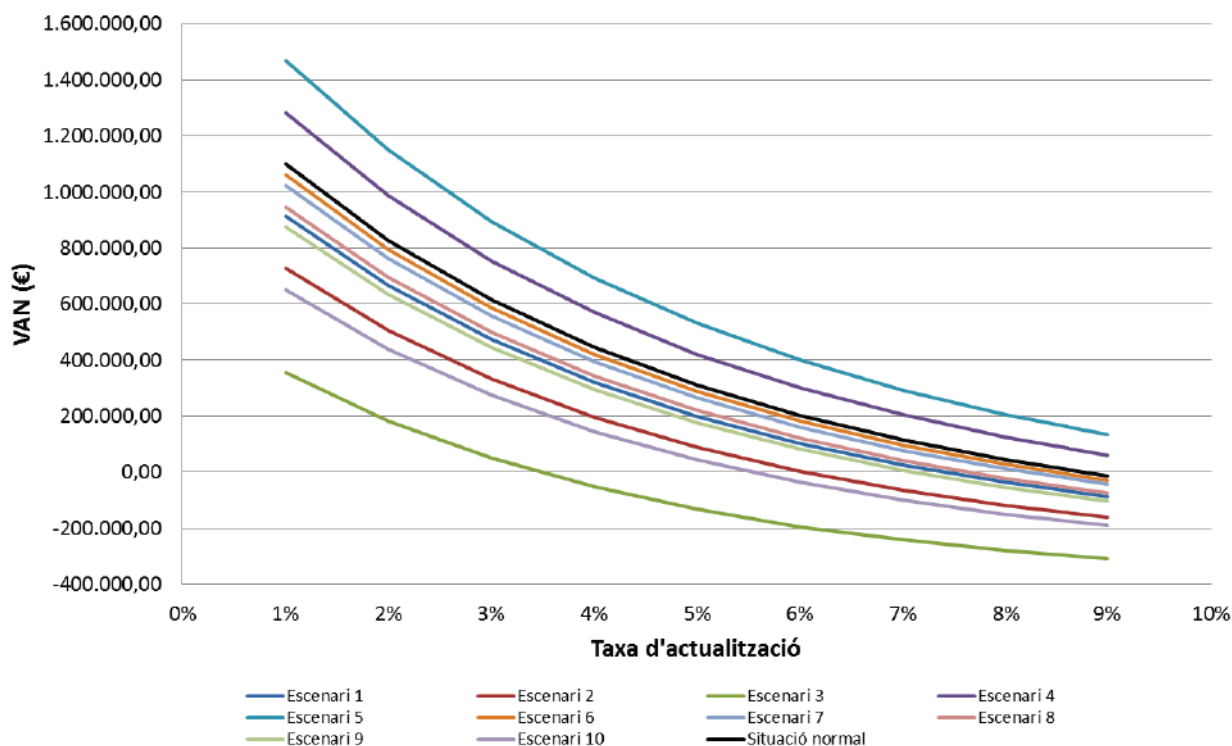


Figura XX.2: Evolució del VAN pel diferents escenaris i situació normal en funció de la taxa d'actualització.

ANNEX XXI

Estudi de Seguretat i Salut

Índex ANNEX XXI.

ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

Document Núm. I: Memòria

1. INTRODUCCIÓ	5
1.1. Objecte de l'Estudi de Seguretat i Salut	5
1.2. Descripció del projecte	5
1.3. Emplaçament de l'obra i entorn	5
2. JUSTIFICACIÓ DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT	6
3. INSTAL·LACIONS PROVISIONALS I ASSISTÈNCIA SANITÀRIA	6
3.1. Instal·lacions provisionals	6
3.2. Assistència sanitària	7
3.3. Assistència en matèria de seguretat	7
4. PRINCIPIS GENERALS APLICABLES DURANT L'EXECUCIÓ DE L'OBRA	8
5. IDENTIFICACIÓ DELS RISCS	9
5.1. Moviment de terres	9
5.1.1. Riscs	9
5.1.2. Normes de seguretat	9
5.2. Excavació de rases i pous	10
5.2.1. Riscs	10
5.2.2. Normes de seguretat	11
5.3. Fonamentacions	12
5.3.1. Riscs	12
5.3.2. Normes de seguretat	13
5.4. Estructures de formigó	14
5.4.1. Riscs	14
5.4.2. Normes de seguretat	14
5.4.2.1. Murs de formigó armat	14
5.4.2.2. Estructures de formigó prefabricat	15
5.4.2.3. Tancaments	16
5.5. Cobertes	16
5.5.1. Riscs	16
5.5.2. Normes de seguretat	16
5.6. Instal·lació elèctrica	17
5.6.1. Riscs	17
5.6.2. Normes de seguretat	18
5.6.2.1. Xarxa interior	18
5.6.2.2. Xarxa exterior	18
5.7. Resta d'instal·lacions	19
5.7.1. Riscs	19
5.7.2. Normes de seguretat	19

6. MESURES DE PREVENCIÓ I PROTECCIÓ	20
6.1. Mesures de protecció col·lectiva	21
6.2. Mesures de protecció individual	21
6.2.1. Moviment de terres	22
6.2.2. Excavació de rases i pous	22
6.2.3. Fonamentacions	22
6.2.4. Estructures de formigó	23
6.2.5. Cobertes	23
6.2.6. Instal·lació elèctrica	24
6.2.7. Resta d'instal·lacions	24
6.3. Mesures de protecció a tercers	25
7. ANÀLISI I PREVENCIÓ D'INFLAMACIONS I EXPLOSIONS	26
8. ANÀLISI I PREVENCIÓ DE LES INTOXICACIONS I CONTAMINACIONS	26
9. ANÀLISI I PREVENCIÓ DE PETITS ENFONSAMENTS	26
10. PREVISIONS PER A TREBALLS FUTURS	27

Document Núm. II: Plànols

1. SITUACIÓ	29
2. EMPLAÇAMENT	30
3. DETALLS	31
4. EXECUCIÓ DE TERRAPLENS	32
5. UTILITZACIÓ D'ESLINGUES	33
6. SENYALS DE PROHIBICIÓ	34
7. SENYALS D'ADVERTÈNCIA DE PERILL	35
8. SENYALS D'OBLIGACIÓ	36
9. CODI DE SENYALS DE MANIOBRA	37
10. RELACIÓ DE MAQUINÀRIA	38
11. CASETA PREFABRICADA	39

Document Núm. III: Plec de Condicions

1. DEFINICIÓ I ABAST DEL PLEC	41
1.1. Objecte d'aquest plec	41
1.2. Compatibilitat i relació amb el projecte d'execució	41
2. LEGALITAT I MITJANS DE PROTECCIÓ PER LA SEGURETAT I SALUT	41
2.1. Disposicions legals d'aplicació	41

2.2. Condicions dels mitjans de protecció	43
2.2.1 Equips de protecció individual (EPI)	44
2.2.1.1. Cinturó de seguretat	44
2.2.1.2. Roba	45
2.2.2. Proteccions col·lectives	46
2.2.2.1. Tanques de tancament	46
2.2.2.2. Tanques de protecció	46
2.2.2.3. Escala de mà	46
2.2.2.4. Extintors	46
2.2.2.5. Malles i baranes en alçada	46
2.3. Condicions tècniques de la maquinària	46
2.4. Condicions tècniques de la instal·lació elèctrica	47
2.5. Serveis de prevenció	47
2.5.1. Servei Tècnic de Seguretat i Salut	47
2.5.2. Servei mèdic	48
2.5.3. Assegurances de responsabilitat civil i tot risc en obra	48
2.6. Comitè de seguretat i salut	48
2.7. Instal·lacions mèdiques	48
2.8. Instal·lacions de salut i benestar	48
2.9. Obligacions del contractista	49
2.9.1. Condicions Tècniques	49
2.9.2. Responsabilitat del Contractista	49
2.10. Facultats de la direcció de seguretat de l'obra	49
2.10.1. Interpretació dels documents de l'estudi de Seguretat i Salut	49
2.10.2. Acceptació dels elements de seguretat	49
2.10.3. Instal·lació deficient dels elements de seguretat	49
2.11. Comunicat d'accident, deficiències i llibre d'incidències sobre seguretat i salut	50
2.11.1. Comunicats d'accident	50
2.11.2. Comunicat de deficiències	50
2.11.3. Llibre d'Incidències sobre Seguretat i Salut	50
2.12. Pla de seguretat i salut	51
2.12.1. Mesures d'emergència	51
2.12.2. Risc greu i imminent	51

Document Núm. IV: Pressupost

AMIDAMENTS	54
QUADRE DE PREUS DESCOMPOSTOS	57
QUADRE DE PREUS	61
PRESSUPOST PARCIAL	65
PRESSUPOST GENERAL	68

Estudi de Seguretat i Salut

Document Núm. I: Memòria

1. INTRODUCCIÓ

1.1. Objecte de l'Estudi de Seguretat i Salut

El present Estudi de Seguretat i Salut està redactat per donar compliment al Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, en el marc de la Llei 31/1995 de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals.

Constarà d'una memòria, els plànols, un plec de condicions i el pressupost corresponent.

D'acord amb l'article 7 del citat RD, l'objecte de l'Estudi de Seguretat i Salut és servir de base perquè el contractista elabori el corresponent Pla de Seguretat i Salut en el Treball, en el qual s'analitzaran, estudiaran, desenvoluparan i complementaran les previsions contingudes en aquest document, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra.

Al citat Pla s'inclouran, les propostes de mesures alternatives de prevenció que el contractista proposi amb la corresponent justificació tècnica, que no podran implicar disminució dels nivells de protecció previstos en el present Estudi.

D'acord amb l'article 3 del RD 1627/1997, si a l'obra intervé més d'una empresa, o una empresa i treballadors autònoms, o més d'un treballador autònom, el promotor ha de designar un coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra.

1.2. Descripció del projecte

El present Estudi de Seguretat i Salut fa referència al PROJECTE DE CONSTRUCCIÓ D'UNA EXPLOTACIÓ PORCINA D'ENGREIX DE 5.000 PLACES AL TERME MUNICIPAL DE FRAGA (OSCA), que presenta les característiques següents (Taula XXI.1).

Taula XXI.1: Característiques del projecte.

Autor del projecte	Carles Guardiola
Promotor	GUARMAS, S.L.
Terme municipal	Fraga (Osca)
Partida	Vincamet
Polígon cadastral	4
Parcel·les	120, 122, 123, 124, 125, 160, 165, 204
Pressupost d'execució material	910.324,68 €
Termini d'execució previst	145 dies
Nombre màxim d'operaris	6

1.3. Emplaçament de l'obra i entorn

A la Taula XXI.2 s'indiquen les principals característiques i condicionants de l'emplaçament on es realitzarà l'obra.

Taula XXI.2: Característiques i condicionants de l'emplaçament.

Accés a l'obra	Mitjançant camí municipal
Topografia del terreny	En planta baixa
Edificacions adjacents	Mas i cobert
Subministrament elèctric	Existent/Grup electrogen
Subministrament d'aigua	Existent/Hidrant de parcel·la
Xarxa de sanejament	A construir

2. JUSTIFICACIÓ DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

Es redacta el present Estudi de Seguretat i Salut al tractar-se d'una obra inclosa dins de les previstes en la normativa com a obligatòries per a la redacció de l'estudi.

El promotor està obligat a que en la fase de redacció del projecte s'elabori un Estudi de Seguretat i Salut en els projectes d'obres en els quals es donin algun dels supòsits següents:

- Que el pressupost d'execució per contracta inclòs en el projecte sigui igual o superior a 450.759,07 €
- Que la durada estimada sigui superior a 30 dies laborables, emprant-se en algun moment més de 20 treballadors simultàniament.
- Que el volum de mà d'obra estimada, entenent per tal la suma dels dies de treball del total dels treballadors de l'obra, sigui superior a 500.
- Les obres de túnels, galeries, conduccions subterrànies i preses

En el nostre cas el pressupost d'execució per contracta és de 1.309.871,44 € superant el límit que estableix la normativa, el termini d'execució de les obres previst és de 145 dies i s'estima uns recursos humans de 4-6 operaris durant la durada de l'obra.

Per tot això al complir amb el que estableix el primer dels supòsits previstos a l'apartat 1 de l'article 4 del RD 1627/1997, superant el límit dels 450.759,07 €, hi ha obligació per part del promotor de redactar un estudi de seguretat i salut per a aquest projecte.

3. INSTAL·LACIONS PROVISIONALS I ASSISTÈNCIA SANITÀRIA

3.1. Instal·lacions provisionals

D'acord amb l'apartat 15 de l'annex 4 del Reial Decret 1627/1997, l'obra disposarà dels serveis higiènics que s'indiquen a continuació:

- Vestidors amb seients i taquilles individuals, proveïdes de clau.
- Lavabos amb aigua freda, aigua calenta, i mirall
- Dutxes amb aigua freda i calenta.
- Vàters
- Menjador

Observacions:

- La utilització dels serveis higiènics serà no simultània en cas d'haver operaris de diferents sexes.
- S'utilitzaran durant l'execució dels treballs els serveis existents en l'actualitat.

3.2. Assistència sanitària

D'acord amb el que s'estableix a l'apartat A.3 de l'annex VI del Reial Decret 486/97, l'obra disposarà del material de primers auxilis que s'indica a continuació, amés s'inclou la identificació i les distàncies als centres d'assistència sanitària més propers.

A l'inici de l'obra s'informarà als treballadors de la situació dels diferents centres mèdics als quals s'hauran de traslladar els accidentats. A més durant tot el període en què durin els treballs, es disposarà a l'obra, en lloc ben visible, d'una llista amb els telèfons i adreces dels centre assignats per urgències, ambulàncies, taxis, etc. per garantir el ràpid trasllat dels possibles accidentats.

- **FARMACIOLA PORTÀTIL DE PRIMERS AUXILIS**
A l'obra (dins el mòdul prefabricat)
- **CENTRE ATENCIÓ PRIMÀRIA (Seròs)**
Ricard Viñes, 8
TEL. 973 780 328
- **HOSPITAL UNIVERSITARI ARNAU DE VILANOVA DE LLEIDA**
Av. Alcalde Rovira Roure, 80.
TEL. 973 248 100
www.arnau.scs.es
URGÈNCIES I EMERGÈNCIES SANITÀRIES AMBULÀNCIES
TEL. 061 - 973 450 092
- **CENTRO SANITARIO DE ALTA RESOLUCIÓN BAJO CINCA (Fraga)**
Hermana Andresa, 2
TEL. 974 471 065

3.3. Assistència en matèria de seguretat

A l'obra també es disposarà d'un llistat de telèfons i adreces dels cossos de seguretat més propers.

- **GUARDIA CIVIL (Fraga)**
Av. Mequinenza, 2.
TEL. 974 470 101

- **POLICIA LOCAL (Fraga)**
Pl. España, 1.
TEL. 974 470 054
- **BOMBERS (Fraga)**
TEL. 974 472 296

4. PRINCIPIS GENERALS APLICABLES DURANT L'EXECUCIÓ DE L'OBRA

L'article 10 del Reial Decret 1627/1997 estableix que s'aplicaran els principis d'acció preventiva continguts en l'article 15 de la Llei de prevenció de riscos laborals (Llei 31/1995, de 8 de novembre) durant l'execució de l'obra i, en particular, en les següents activitats:

- El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja
- L'elecció de l'emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les seves condicions d'accés i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació.
- La manipulació dels diferents materials i la utilització dels mitjans auxiliars
- El manteniment, el control previ a la posada en servei i el control periòdic de les instal·lacions i dispositius necessaris per a l'execució de l'obra, amb objecte de corregir els defectes que poguessin afectar a la seguretat i salut dels treballadors.
- La delimitació i el condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de materials o substàncies perilloses.
- La recollida dels materials perillosos utilitzats.
- L'emmagatzematge i l'eliminació o evacuació de residus i runes.
- L'adaptació, en funció de l'evolució de l'obra, del període de temps efectiu que haurà de dedicar-se als diferents treballs o fases del treball.
- La cooperació entre els contractistes, subcontractistes i treballadors autònoms.
- Les interaccions i incompatibilitats amb qualsevol altre tipus de treball o activitat que es realitzi en l'obra o a prop del lloc de l'obra.

Els principis d'acció preventiva establerts a l'article 15 de la llei 31/95 són els següents:

- L'empresari aplicarà les mesures que integren el deure general de prevenció, d'acord amb els següents principis generals:
 - Evitar els riscos.
 - Avaluar els riscos que no es poden evitar.
 - Combatre els riscos en el seu origen.
 - Adaptar el treball a la persona
 - Tenir en compte l'evolució de la tècnica.
 - Substituir el perillós pel que comporti poc o cap perill.
 - Planificar la prevenció
 - Adoptar mesures que anteposin la protecció col·lectiva a la individual.
 - Donar les degudes instruccions als treballadors.

- L'empresari ha de considerar les capacitats professionals dels treballadors en matèria de seguretat i salut en el moment d'encomanar les tasques.
- L'empresari adoptarà les mesures necessàries a fi de garantir que només els treballadors que hagin rebut informació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.
- L'efectivitat de les mesures preventives haurà de preveure les distraccions o imprudències no temeràries que pugués cometre el treballador.
- Podran concertar operacions d'assegurança que tinguin com a fi de garantir com a àmbit de cobertura la previsió de riscos derivats del treball, l'empresa respecte dels seus treballadors, els treballadors autònoms respecte d'ells mateixos i les societats cooperatives respecte als socis, l'activitat dels quals consisteixi en la prestació del seu treball personal.

5. IDENTIFICACIÓ DELS RISCS

5.1 Moviment de terres

5.1.1. Riscs

Els riscos en aquesta etapa són els mostrats a la Taula XXI.3.

Taula XXI.3: Riscs en l'etapa de moviment de terres.

Riscs	Probabilitat	Gravetat	Avaluació del risc
Caigudes d'operaris a diferent nivell	Baixa	Molt greu	Mitjà
Caigudes d'operaris mateix nivell	Baixa	Lleu	Ínfim
Caigudes d'objectes sobre operaris	Alta	Molt greu	Crític
Caigudes d'objectes	Baixa	Greu	Baix
Cops amb elements mòbils de màquines	Baixa	Greu	Baix
Cops amb objectes i eines	Baixa	Lleu	Ínfim
Atrapaments per bolcada de màquines	Baixa	Molt greu	Mitjà
Contactes elèctrics	Baixa	Molt greu	Mitjà
Explosions	Baixa	Molt greu	Mitjà
Incendis	Baixa	Molt greu	Mitjà
Causades per essers vius	Baixa	Lleu	Ínfim
Atropellaments, cops i xocs contra vehicles	Alta	Molt greu	Crític
Malalties causades per agents físics	Mitjana	Greu	Mitjà

5.1.2. Normes de seguretat

- S'ha de procurar independitzar l'entrada de vehicles pesants a l'obra de l'entrada de personal d'obra.
- Es procurarà establir zones d'aparcament de vehicles tant del personal d'obra com de maquinària de moviment de terres.
- Es senyalitzarà l'obra amb els senyals d'advertència, prohibició i obligació en el seu accés i, complementàriament, en els talls que sigui precís.

- El personal encarregat de la realització de buidats haurà de conèixer els riscos específics i l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per realitzar-los amb la major seguretat possible.
- En la realització de la rampa d'accés a la zona de buidatge ha de construir amb pendents, corbes i amplada que permetin la circulació de la maquinària de moviment de terres en les millors condicions de rendiment i seguretat.
- S'ha d'establir la senyalització de seguretat viària a la sortida de camions mitjançant el senyal de perill indefinit amb el rètol indicatiu de sortida de camions.
- En la realització de l'excavació del solar, s'haurà de considerar la possible presència d'algun servei afectat (línia elèctrica subterrània, conduccions de gas o d'aigua, telefonia, clavegueram).
- En presència de línies d'electricitat aèries dintre del solar, tot esperant ser desviades, i davant la possibilitat d'un contacte elèctric directe, es mantindrà una distància de seguretat, entre l'estructura metàl·lica de la maquinària que circula a prop dels cables (distància recomanada : 5 metres).
- El trànsit de camions en el solar, per a l'evacuació de terres, serà dirigit per un cap (encarregat, capatàs).
- En cas d'inundació a causa del nivell freàtic o pluja es realitzarà, immediatament, l'eixugada corresponent per evitar el reblaniment de les bases dels talussos. S'ha de prohibir la recollida de materials a distàncies inferiors a 2 metres de la vora del talús.
- S'ha de procurar la mínima presència de treballadors al voltant de les màquines.
- S'ha de prohibir la presència de treballadors en el radi de gir de les màquines, prohibició que s'ha de senyalitzar a la part exterior de la cabina del conductor.
- En tot moment els treballadors usaran casc, granota de treball i botes de seguretat i en els casos que calgui, guants, cinturó de seguretat, canelleres i protectors auditius.
- S'ha de deixar el solar, a la rasant de la futura fonamentació, net i ordenat.
- Per als futurs treballs es mantindrà l'accés a la cota de fonamentació mitjançant l'escala incorporada a una bastida.

5.2. Excavació de rases i pous

5.2.1. Riscs

Els riscs en aquesta etapa són els mostrats a la Taula XXI.4.

Taula XXI.4: Riscs en l'etapa d'excavació de rases i pous.

Riscos	Probabilitat	Gravetat	Avaluació del risc
Caigudes d'operaris a diferent nivell	Mitjana	Greu	Mitjà
Caigudes d'operaris mateix nivell	Baixa	Lleu	Ínfim
Caigudes d'objectes sobre operaris	Alta	Molt greu	Crític
Caigudes d'objectes	Alta	Greu	Elevat
Cops amb elements mòbils de màquines	Baixa	Greu	Baix
Cops amb objectes i eines	Baixa	Lleu	Ínfim

Atrapaments per bolcada de màquines	Baixa	Molt greu	Mitjà
Contactes elèctrics	Mitjana	Molt greu	Elevat
Explosions	Baixa	Molt greu	Mitjà
Incendis	Baixa	Greu	Baix
Causades per essers vius	Mitjana	Greu	Ínfim
Atropellaments, cops i xocs contra vehicles	Alta	Molt greu	Crític
Malalties causades per agents físics	Mitjana	Greu	Mitjà

5.2.2. Normes de seguretat

- Donats els treballs que es desenvolupen en aquesta activitat s'ha d'assegurar que ja estan construïdes les instal·lacions d'Higiene i Benestar definitives per a l'execució de la resta de l'obra, i si no es construiran segons les especificacions anteriors.
- El personal encarregat de la realització de rases ha de conèixer els riscos específics i l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per realitzar-les amb la major seguretat possible.
- Qualsevol estintolament, per senzill que sembli, haurà de ser realitzat i dirigit per personal competent i amb la deguda experiència.
- No s'han de retirar les mesures de protecció d'una rasa mentre hi hagi operaris treballant a una profunditat igual o superior a 1,30 metres sota la rasant.
- En rases de profunditat major de 1,30 metres, sempre que hi hagi operaris treballant al seu interior, es mantindrà un altre de guàrdia en l'exterior que podrà actuar com a ajudant en el treball i donarà l'alarma en cas de produir-se alguna emergència.
- S'acotaran les distàncies mínimes de separació entre operaris en funció de les eines que emprin.
- Es revisaran diàriament els estintolaments abans de començar la jornada de treball tensant els estampidors quan s'hagin afluixat. Així mateix es comprovaran que estiguin expeditos els llits d'aigües superficials.
- Es reforçaran aquestes mesures preventives després d'interrupcions de treball de més d'un dia i/o d'alteracions atmosfèriques com pluja o gelades.
- S'evitarà colpejar l'apuntalament durant operacions d'excavació. Els estampidors, o elements de la mateixa, no s'utilitzaran per al descens o ascens, ni s'usaran per a la suspensió de conduccions ni càrregues, havent de suspendre d'elements expressament calculats i situats a la superfície.
- En general els estintolaments, o part d'aquestes es trauran només quan deixin de ser necessàries i per franges horitzontals, començant per la part inferior del tall.
- La profunditat màxima permesa sense estintolar des de la part superior de la rasa, suposant que el terreny sigui prou estable, no serà superior a 1,30 m. No obstant això, s'ha de protegir la rasa amb un capçal.
- Cal estrebar a temps, i el material previst per a això ha d'estar a peu d'obra en quantitat suficient, amb la deguda antelació, havent estat revisat i amb la garantia que es troba en bon estat.

- Tota excavació que superi els 1,60 de profunditat haurà d'estar proveïda, a intervals regulars, de les escales necessàries per facilitar l'accés dels operaris o la seva evacuació ràpida en cas de perill. Aquestes escales han de tenir un desembarcament fàcil, ultrapassant el nivell del terra en 1 m com a mínim.
- Quan les terres extretes estiguin contaminades es desinfectaran així com les parets de les excavacions corresponents.
- Si en el solar hi ha constància d'alguna línia d'electricitat subterrània, que creua o estigui instal·lada a escassa distància de la traça de la rasa a excavar, es realitzaran prospeccions per esbrinar la seva correcta ubicació, i es realitzaran els tràmits oportuns amb l'empresa subministradora de l'electricitat perquè talli el subministrament elèctric d'aquestes línies abans del començament dels treballs, per evitar el risc de contacte elèctric.
- En cas d'inundació a causa del nivell freàtic o pluja es realitzarà, immediatament, l'eixugada corresponent per evitar el reblaniment de les bases dels talussos.
- En el cas d'haver de treballar en la mateixa vora de la rasa els operaris hauran d'usar el cinturó de seguretat convenientment lligat.
- L'operari usarà a cada moment casc, guants, granota de treball, botes de seguretat de cuir en terreny sec o botes de goma en presència de llots.
- En cas d'usar el martell pneumàtic, a més emprarà canelleres, protectors auditius i davantal.
- S'ha de procurar la mínima presència de treballadors al voltant de les màquines.
- S'ha de deixar el tall en acabar els treballs net i ordenat.
- Per als futurs treballs es mantindrà l'accés a la cota de fonamentació mitjançant l'escala esmentada anteriorment incorporada a una bastida.
- Es senyalitzarà l'obra amb els senyals d'advertència, prohibició i obligació en el seu accés i, complementàriament, en els talls que sigui precis.

5.3. Fonamentacions

5.3.1. Riscs

Els riscos en aquesta etapa són els mostrats a la Taula XXI.5.

Taula XXI.5: Riscs en l'etapa fonamentacions.

Riscos	Probabilitat	Gravetat	Avaluació del risc
Caigudes d'operaris a diferent nivell	Baixa	Greu	Baix
Caigudes d'operaris mateix nivell	Baixa	Lleu	Ínfim
Caigudes d'objectes sobre operaris	Baixa	Lleu	Ínfim
Caigudes d'objectes	Baixa	Lleu	Ínfim
Cops amb elements mòbils de màquines	Baixa	Greu	Ínfim
Cops amb objectes i eines	Baixa	Greu	Baix
Atrapaments per bolcada de màquines	Alta	Greu	Elevat
Contactes elèctrics	Baixa	Molt greu	Mitjà
Contactes amb substàncies corrosives	Mitjana	Lleu	Baix
Manipulació de materials abrasius	Alta	Lleu	Mitjà
Malalties causades per agents físics	Mitjana	Greu	Mitjà

5.3.2. Normes de seguretat

- S'hauran d'establir i senyalitzar adequadament, els camins d'accés des de l'exterior del solar al tall.
- En el cas de risc de caiguda a diferent nivell, s'hauran de posar tanques de seguretat.
- Donats els treballs que es desenvolupen en l'activitat de fonamentació s'ha d'assegurar que ja estan construïdes les instal·lacions d'Higiene i Benestar definitives per a l'execució de la resta de l'obra.
- El personal encarregat de la realització de la fonamentació ha de conèixer els riscos específics i l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per realitzar la fonamentació amb la major seguretat possible.
- Es mantindrà en tot moment els talls nets i ordenats.
- S'hauran d'emmagatzemar els combustibles, olis i gasos a pressió de manera que estiguin protegits de les inclemències atmosfèriques: calor, pluja, etc.
- Les passarel·les i plataformes de treball tindran, com a mínim una amplada de 60 cm.
- S'evitarà la permanència o pas de persones sota càrregues suspeses, acotant les àrees de treball.
- Se suspendran els treballs quan ploqui, neu o existeixi vent amb una velocitat superior a 50 km/h, en aquest últim cas es retiraran els materials i eines que puguin desprendre.
- Quan l'abocament del formigó es realitzi pel sistema de bombeig pneumàtic o hidràulic, els tubs de conducció estaran convenientment ancorats i es posarà especial cura en netejar la canonada després del formigonat, doncs la pressió de sortida dels àrids poden ser causa d'accident.
- En zones de pas amb risc de caiguda a diferent nivell es co·locaran tanques tubulars de peus drets, convenientment ancorades.
- Es senyalitzarà l'obra amb els senyals d'advertència, prohibició i obligació en el seu accés i, complementàriament, en els talls que sigui precis.
- S'hauran de construir les zones d'estacionament amb una certa pendent per facilitar el vessament d'aigües.
- En cas d'algun vessament d'oli, en les zones d'estacionament s'haurà de neutralitzar amb sorra o un altre sistema adequat.
- Els operaris encarregats del muntatge o manipulació de les armadures aniran proveïts de casc, guants de cuir, botes de seguretat de cuir i punteres reforçades, granota de treball, davantals i cinturó portaeines. Els operaris que manegen el formigó portaran casc, guants de neoprè, botes de goma de canya alta que protegeixin la seva pell del contacte amb el formigó i granota de treball.
- L'operari conductor del dúmper utilitzarà casc, botes de seguretat, granota de treball i cinturó antivibratori.

5.4. Estructures de formigó

5.4.1. Riscs

Els riscos en aquesta etapa són els mostrats a la Taula XXI.6.

Taula XXI.6: Riscs en l'etapa d'estructures de formigó.

Riscos	Probabilitat	Gravetat	Avaluació del risc
Caigudes d'operaris a diferent nivell	Alta	Molt greu	Critic
Caigudes d'operaris mateix nivell	Alta	Greu	Elevat
Caigudes d'objectes sobre operaris	Mitjana	Molt greu	Elevat
Caigudes d'objectes	Mitjana	Molt greu	Elevat
Cops contra objectes immòbils	Alta	Lleu	Mitjà
Cops amb elements mòbils de màquines	Baixa	Greu	Baix
Cops amb objectes i eines	Mitjana	Lleu	Baix
Projecció de partícules	Baixa	Lleu	Ínfim
Atrapaments per o entre objectes	Mitjana	Greu	Mitjà
Sobreesforços	Baixa	Greu	Baix
Contactes elèctrics	Mitjana	Greu	Elevat

5.4.2. Normes de seguretat

- Donats els treballs que es desenvolupen en l'activitat d'estructures s'ha d'assegurar que ja estan construïdes les instal·lacions d'Higiene i Benestar definitives per a l'execució de la resta de l'obra.
- El personal encarregat de la realització de l'estructura ha de conèixer els riscos específics i l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per realitzar l'estructura amb la major seguretat possible.
- S'hauran de tenir en compte les proteccions per evitar riscos de caigudes a diferent nivell durant la construcció de l'estructura.

5.4.2.1. Murs de formigó armat

En la realització de murs, mitjançant encofrats lliscants o trepants, s'ha de considerar:

- S'ha de garantir en tot moment un accés segur a l'encofrat, mitjançant escales adossades a bastides tubulars o sistemes d'elevació mecànica adequat per a persones.
- Donat el procés continu de construcció de l'encofrat lliscant s'ha de garantir en tot moment la il·luminació de la zona de treball i el seu accés.
- Abans de la col·locació del motlle, aquest s'untarà amb líquid desencofrant, per a aquest treball l'operari utilitzarà guants de goma de neoprè per evitar el contacte directe amb el líquid desencofrant.
- En la col·locació de l'encofrat d'elements verticals en procés de construcció, no només, s'haurà de anivellar i aplomar sinó que s'haurà de travar per evitar la bolcada a causa del vent.
- Per la realització de murs de càrrega de formigó armat, es col·locarà el motlle de l'encofrat corresponent a l'extradós del mur, ancorat per evitar la seva bolcada.

- L'amarratge de l'eslinga al motlle es realitzarà a través d'un element resistent de l'encofrat.
- Per evitar moviments pendulars, el motlle anirà conduït, mitjançant una corda lligada al motlle per un operari.
- En la confecció dels tapes laterals, si es treballa amb la serra circular, el treballador haurà de tenir la precaució d'usar els acompanyadors per tallar petites peces.
- En la col·locació de passadors, entre els encofrats, és prohibit d'enfilat pels encofrats, s'ha de fer auxiliat per escales o bastides.
- L'abocament es realitzarà a capes, evitant l'acumulació excessiva dins del motlle.
- L'encarregat vigilarà en tot moment que no hi hagi moviments de l'encofrat a causa de la pressió hidrostàtica del formigó fresc.
- El transport d'armadures, encofrats, puntals, bigueria, sotaponts i altres elements auxiliars per a la realització de l'estructura es realitzarà convenientment eslingat, recomanant que l'eslinga sigui de dos braços.
- Els operaris que realitzin la col·locació de les armadures hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir, granota de treball, botes de cuir de seguretat, cinturó portaeines i cinturó de seguretat si
- L'operari que realitzi l'abocament del formigó i posterior vibrat haurà d'usar casc de seguretat, guants de neoprè, granota de treball i botes de goma de seguretat de canya alta.
- El treballador que condueixi l'abocada del formigó, a través de cubilot o bomba, haurà d'estar situat sobre una plataforma de treball, col·locada a la part alta de l'encofrat, de 60 cm d'ample i barana de seguretat.
- El desencofrat el realitzarà un operari proveït de guants de cuir, casc de seguretat, granota de treball i botes de cuir.
- Els motlles es retiraran i es netejaran per mantenir l'obra ordenada i neta.

5.4.2.2. Estructures de formigó prefabricat

- L'estructura de la nau estarà formada per pòtics de formigó armat prefabricat. Es subministraran des de fàbrica i seran transportats per a la posada en obra, col·locant-se per mitjà de camió grua.
- Les maniobres de la maquinària, estaran dirigides per persones diferents del conductor.
- Es complirà la prohibició de presència de personal en la proximitat de les màquines durant el treball.
- Les eines de mà, es duren enganxades amb mosquetons, per evitar la seva caiguda a un altre nivell.
- Es cuidarà al màxim la forma d'accedir a l'interior de l'obra.
- Un cop subjecta l'estructura, els materials s'apilaran correctament i en ordre. La neteja i l'ordre, tant a la planta de treball com en els voltants, és indispensable.
- Quan la grua elevi el material, el personal no estarà sota les càrregues suspeses.

5.4.2.3. Tancaments

- El tipus de tancament en façanes és, a base de parets de formigó prefabricades. Normalment no hi haurà aplecs de material, col·locant-se aquestes al seu lloc definitiu, mitjançant camió grua.
- Quan la grua elevi el material, el personal no estarà sota les càrregues suspeses.

5.5. Cobertes

5.5.1. Riscs

Els riscos en aquesta etapa són els mostrats a la Taula XXI.7.

Taula XXI.7: Riscs en l'etapa de cobertes.

Riscos	Probabilitat	Gravetat	Avaluació del risc
Caigudes d'operaris a diferent nivell	Alta	Molt greu	Crític
Caigudes d'operaris mateix nivell	Alta	Greu	Elevat
Caigudes d'objectes sobre operaris	Baixa	Lleu	Ínfim
Caigudes d'objectes	Alta	Greu	Elevat
Cops amb objectes i eines	Baixa	Lleu	Ínfim
Projecció de partícules	Baixa	Lleu	Ínfim
Atrapaments per o entre objectes	Baixa	Greu	Baix
Sobreesforços	Baixa	Greu	Baix
Contactes elèctrics	Mitjana	Greu	Mitjà
Contactes amb substàncies corrosives	Mitjana	Lleu	Baix
Manipulació de materials abrasius	Alta	Lleu	Baix
Malalties causades per agents químics	Mitjana	Lleu	Baix
Malalties causades per agents físics	Mitjana	Lleu	Baix

5.5.2. Normes de seguretat

- Els treballs a la coberta se suspendran, sempre que es presentin vents forts que comprometin l'estabilitat dels operaris i puguin desplaçar els materials, així com quan es produeixin gelades, nevades i pluges que fan lliscants les superfícies de la teulada.
- El personal encarregat de la col·locació de la coberta ha de conèixer els riscos específics i l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per realitzar la col·locació de la coberta amb la major seguretat possible.
- S'hauran de tenir en compte les proteccions per evitar riscos de caigudes a diferent nivell durant la col·locació de la coberta.
- En cas que la coberta no tingués amplit s'hauran d'instal·lar en tot el perímetre del forjat de la coberta les corresponents baranes de seguretat.
- En el cas d'impossibilitat d'anul·lar el risc de caiguda amb elements constructius o mitjançant baranes de seguretat, es recorrerà a cables fixadors lligats a punts forts de la carener, per l'amarratge del mosquetó del cinturó de seguretat.
- També es pot considerar la construcció de marquesines o viseres de protecció que volin entre 1,5 i 2 metres quallades amb taulons de 2,5 cm de gruix i 20 cm d'ample.

- L'accés a coberta per mitjà d'escales de mà no es practicarà per buits inferiors a 50x70 cm, sobrepasant l'escala 1 metre l'alçada a salvar.
- La comunicació i circulacions necessàries sobre la coberta inclinada es resoldrà mitjançant passarel·les de 60 cm d'ample
- Les planxes es tallaran sobre banc i només s'admeten talls sobre el terra per als petits ajustos.
- Les xapes i plafons hauran de ser manejats, com a mínim, per 2 homes.
- El estès i rebut de careners, entre plans inclinats, s'executarà per treballadors subjectes amb el cinturó de seguretat als cables d'acer estesos entre punts forts de l'estructura.
- Els recipients que transportin líquids de segellaments (betums, asfalts, morters, silicones) s'ompliran de tal forma de manera que no hi hagi vessaments innecessaris.
- Hi haurà una zona de magatzem habilitada per a productes bituminosos i inflamables, i en aquesta zona hi haurà un extintor de pols química seca.
- En tot moment la coberta es mantindrà neta i ordenada, per aquest motiu els plàstics, cartró, paper i fleixos procedents dels diversos empaquetats es recolliran immediatament després d'obrir els paquets per a la seva posterior evacuació.
- Els operaris que realitzin la col·locació de la coberta hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir, granota de treball, botes de cuir de seguretat i cinturó de seguretat si en els treballs a desenvolupar hi ha risc de caiguda a diferent nivell.

5.6. Instal·lació elèctrica

5.6.1. Riscs

Els riscos en aquesta etapa són els mostrats a la Taula XXI.8.

Taula XXI.8: Riscs en l'etapa d'instal·lació elèctrica.

Riscs	Probabilitat	Gravetat	Avaluació del risc
Caigudes d'operaris a diferent nivell	Alta	Molt greu	Crític
Caigudes d'objectes	Baixa	Lleu	Ínfim
Cops amb objectes i eines	Mitjana	Greu	Mitjà
Projecció de partícules	Mitjana	Lleu	Baix
Atrapaments per o entre objectes	Alta	Lleu	Baix
Sobreesforços	Mitjana	Greu	Mitjà
Contactes tèrmics	Baixa	Lleu	Baix
Contactes elèctrics	Alta	Molt greu	Elevat
Manipulació de materials abrasius	Alta	Lleu	Mitjà
Malalties causades per agents físics	Mitjana	Greu	Mitjà

5.6.2. Normes de seguretat

5.6.2.1. Xarxa interior

- El personal encarregat del muntatge de la instal·lació ha de conèixer els riscos específics i l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per realitzar-los amb la major seguretat possible.
- Per evitar el risc de caiguda a diferent nivell es respectaran les baranes de seguretat ja instal·lades a les activitats anteriors.
- En la manipulació de materials s'hauran de considerar posicions ergonòmiques per evitar cops, ferides, erosions, etc.
- Els operaris que realitzin el transport del material hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball i botes de seguretat de cuir.
- Es vigilarà en tot moment la bona qualitat dels aïllaments, així com la correcta disposició d'interruptors diferencials i magnetotèrmics al quadre de zona.
- En la fase d'obra d'obertura i tancament de regates, es posarà cura en l'ordre i la neteja del tall, per evitar el risc d'ensopegades.
- La il·luminació mínima a les zones de treball ha de ser de 100 lux, mesurats a una alçada sobre el paviment de dos metres.
- La il·luminació mitjançant portàtils es realitzarà emprant portabombetes estancs amb mànec aïllant i reixeta de protecció de bombeta alimentats a 240 volts.
- Es prohibeix connectar cables als quadres de subministrament elèctric d'obra, sense la utilització de les clavilles mascle-femella.
- Les escales de mà a utilitzar, seran tipus tisora, dotades amb sabates antilliscants i cadeneta limitadora d'obertura, per evitar els riscos de caiguda a diferent nivell degut a treballs realitzats sobre superfícies insegures.
- La realització del cablejat, penjat i connexió de la instal·lació a zones amb risc de caiguda al buit (escales, balconeres, etc.) es protegirà el buit mitjançant una xarxa de seguretat.
- Les eines a utilitzar pels electricistes instal·ladors, estaran protegides per doble aïllament.
- Les eines dels instal·ladors, l'aïllament estigui deteriorat seran retirades i substituïdes per altres en bon estat, de forma immediata.
- Les proves de funcionament de la instal·lació elèctrica seran anunciades a tot el personal de l'obra abans de ser iniciades, per a evitar accidents.
- Els operaris que realitzin la instal·lació de la xarxa interior hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà) o guants aïllants si els calgués, granota de treball i botes de cuir de seguretat.

5.6.2.2. Xarxa exterior

- El personal encarregat del muntatge de la instal·lació ha de conèixer els riscos específics i l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per realitzar-los amb la major seguretat possible.

- La instal·lació dels cables d'alimentació des del grup electrogen fins als punts, es realitzarà entubats i enterrats en rasa.
- En la realització de les rases es tindrà en compte la normativa d'excavació de rases i pous.
- Els operaris que realitzin la instal·lació de la xarxa exterior hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball i botes de cuir de seguretat.

5.7. Resta d'instal·lacions

5.7.1. Riscs

Els riscos en aquesta etapa són els mostrats a la Taula XXI.9.

Taula XXI.9: Riscs en l'etapa d'altres instal·lacions.

Riscos	Probabilitat	Gravetat	Avaluació del risc
Caigudes d'operaris a diferent nivell	Alta	Molt greu	crític
Caigudes d'objectes	Alta	Molt greu	Crític
Cops amb objectes immòbils	Mitjana	Lleu	Ínfim
Cops amb elements mòbil de màquines	Mitjana	Greu	Mitjà
Cops amb objectes i eines	Mitjana	Lleu	Baix
Projecció de partícules	Mitjana	Lleu	Baix
Sobreesforços	Mitjana	Greu	Mitjà
Contactes tèrmics	Baixa	Greu	baix
Contactes elèctrics	Mitjana	Greu	Mitjà
Exposició a radiacions	Mitjana	Greu	Mitjà
Explosions	Baixa	Molt greu	Mitjà
Incendis	Baixa	Greu	Baix
Malalties causades per agents físics	Mitjana	Greu	Mitjà

5.7.2. Normes de seguretat

- El personal encarregat del muntatge de la instal·lació ha de conèixer els riscos específics i l'ús dels mitjans auxiliars per realitzar-los amb la major seguretat possible.
- Per evitar el risc de caiguda al mateix nivell s'haurà de mantenir el tall net i ordenat.
- Els operaris que realitzin el transport de material hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball i botes de cuir de seguretat.
- En la fase d'obra d'obertura i tancament de regates, es posarà cura en l'ordre i la neteja del tall, per evitar el risc d'ensopegades.
- Les escales de mà a utilitzar hauran d'estar dotades amb sabates antilliscants i cadeneta limitadora d'obertura, per evitar riscos de caiguda a diferent nivell degut a treballs realitzats sobre superfícies insegures.
- El magatzem per als aparells sanitaris, radiadors, etc., s'ubicarà a l'obra, en local tancat.

- Durant el transport es prohibeix utilitzar els fleixos dels paquets com anses.
- El taller magatzem s'ubicarà a un lloc senyalat de l'obra i estarà dotat de porta, ventilació per corrent d'aire i il·luminació artificial si fos necessària.
- El transport de trams de canonada a l'espatlla per un sol home es realitzarà inclinant la càrrega cap a darrera, de manera, que l'extrem que va per davant superi l'alçada d'un home, per evitar cops i ensopegades amb altres operaris en llocs poc il·luminats.
- Els bancs de treball es mantindran en bones condicions d'ús, evitant que s'aixequin estelles durant la feina.
- Es reposaran les proteccions dels buits dels forjats un cop realitzat l'aploamat, per a la instal·lació dels muntants, evitant així el risc de caiguda. L'operari en realitzar l'operació de l'aploamat, emprarà el cinturó de seguretat antiàcida.
- S'envoltarà amb barana de seguretat els buits de forjat pel pas de tubs que no puguin cobrir-se després de conclòs l'aploamat, per evitar el risc de caiguda.
- Es mantindran nets d'enderrocs i retalls els llocs de treball. Es netejaran a mesura que s'avanci, apilant la runa per al seu abocament, pels conductes d'evacuació, per evitar el risc de trepitjades sobre objectes.
- Es prohibeix soldar amb plom en llocs tancats. Sempre que s'hagi de soldar amb plom s'establirà un corrent d'aire de ventilació, per evitar el risc de respirar productes tòxics.
- Els operaris que realitzin la instal·lació de la xarxa interior hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball, botes de cuir de seguretat i cinturó de seguretat si els calgués.
- Els operaris que realitzin regates hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball, ulleres antiimpactes, protectors auditius i botes de cuir de seguretat.
- Els operaris que realitzin treballs amb el bufador hauran d'emprar casc de seguretat, guants i maneguins de cuir, espiell amb vidre fumat, granota de treball, davantal de cuir, botes de cuir de seguretat, polaines de cuir i màscara antifums tòxics si calgués.
- Els operaris que realitzin treballs amb soldadura elèctrica hauran d'emprar casc de seguretat, guants i maneguins de cuir, pantalla amb vidre inactínic, granota de treball, davantal de cuir, botes de seguretat de cuir, polaines de cuir i màscara antifums tòxics si calgués.

6. MESURES DE PREVENCIÓ I PROTECCIÓ

Com a criteri general prevaldran les proteccions col·lectives enfront de les individuals. A més, hauran de mantenir-se en bon estat de conservació els mitjans auxiliars, la maquinària i les eines de treball. D'altra banda, els mitjans de protecció hauran d'estar homologats segons la normativa vigent.

Les mesures relacionades també s'han de tenir en compte pels previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment, etc.).

6.1. Mesures de protecció col·lectiva

A continuació s'enumeren una sèrie de mesures i indicacions que caldrà complir en cadascuna de les activitats enumerades anteriorment. Aquestes mesures seran obligatòries i comunes per a totes les activitats:

- Organització i planificació dels treballs per evitar interferències entre els diferents i circulacions dins l'obra.
- Ordre, neteja i suficient il·luminació en els talls i en les zones de pas.
- Senyalització de les zones de perill.
- Preveure el sistema de circulació de vehicles i la seva senyalització, tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors.
- Deixar una zona lliure al voltant de la zona excavada pel pas de la maquinària.
- Immobilització de camions mitjançant falques durant les tasques de càrrega i/o descàrrega.
- Respectar les distàncies de seguretat amb les instal·lacions existents.
- Els elements de les instal·lacions han d'estar amb les seves proteccions aïllants.
- Fonamentació correcta de la maquinària d'obra.
- Formigonat d'electes verticals des de bastides o torres de formigonat.
- Muntatge de grues fet per una empresa especialitzada, amb revisions periòdiques, control de la càrrega màxima, delimitació del radi d'acció, frens, bloquejos, etc.
- Revisió periòdica i manteniment de maquinària i equips d'obra.
- Sistemes de reg que impedeixi l'emissió de pols en gran quantitat.
- Comprovació d'apuntaments, condicions d'estrebats i pantalles de protecció de rases.
- Utilització de paviments antilliscants.
- Col·locació de baranes de protecció en llocs amb perill de caiguda.
- Col·locació de mallats en orificis horitzontals.
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones).
- Marquesines de protecció d'accés a obra i en zones de pas.
- Ús de canalitzacions per a l'evacuació de runes, correctament instal·lades.
- Ús adequat d'escales de mà, plataformes de treball i bastides.
- Col·locació de plataformes de recepció de materials en les plantes altes.
- Col·locació de plataforma de protecció en el perímetre de la coberta.

6.2. Mesures de protecció individual

A continuació s'estableix un llistat dels equips necessaris per a realitzar una protecció individual als operaris en cadascuna de les activitats a desenvolupar en l'execució de l'obra. Per a una millor localització d'aquests mitjans, es divideixen en activitats, tot i que els diferents recursos puguin ser els mateixos o similars en unes i altres activitats.

6.2.1. Moviment de terres

Els equips de protecció individual seran, segons els treballs a desenvolupar els següents:

- **Treballs d'excavació i transport mecànics (conductors):**
 - Cascos homologats
 - Botes de seguretat
 - Granota de treball
 - Cinturó antivibratori
- **Treballs auxiliars (operaris):**
 - Cascos
 - Botes de seguretat de cuir en llocs secs
 - Botes de seguretat de goma en llocs humits
 - Guants de lona i cuir (tipus americà)
 - Granota de treball
 - Cinturó de seguretat antiàcida, ancoratge mòbil
 - Protecció auditiva (cascos, taps)
 - Canelleres
 - Armilla d'alta visibilitat

6.2.2. Excavació de rases i pous

Els equips de protecció individual seran, segons els treballs a desenvolupar els següents:

- **Treballs d'excavació i transport mecànics (conductors):**
 - Cascos
 - Botes de seguretat
 - Granota de treball
 - Cinturó antivibratori
- **Treballs en rases i pous (operaris):**
 - Cascos
 - Botes de seguretat de cuir en llocs secs
 - Botes de seguretat de goma en llocs humits
 - Guants de lona i cuir (tipus americà)
 - Granota de treball
 - Protecció auditiva (auriculars o taps)
 - Canelleres
 - Armilla de malla lleugera i reflectora

6.2.3. Fonamentacions

Els equips de protecció individual seran, segons els treballs a desenvolupar els següents:

- **Treballs d'excavació i transport mecànics (conductors):**
 - Cascos
 - Botes de seguretat
 - Granota de treball

- Cinturó antivibratori (especialment en dúmpers de petita cilindrada)
- **Treballs amb armadures (operaris):**
 - Cascos
 - Botes de seguretat
 - Guants de lona i cuir (tipus americà)
 - Granota de treball
- **Treballs de formigonat:**
 - Cascos
 - Botes de seguretat de goma de canya alta.
 - Guants de neoprè
 - Granota de treball

6.2.4. Estructures de formigó

Els equips de protecció individual seran, segons els treballs a desenvolupar els següents:

- **Treballs de transport (conductors i operadors de grua):**
 - Cascos de seguretat
 - Botes de seguretat
 - Granota de treball
 - Cinturó antivibratori
- **Treballs d'encofrats (encofraders):**
 - Cascos de seguretat
 - Botes de seguretat
 - Guants de lona i cuir (tipus americà)
 - Granota de treball
- **Treballs amb armadures (operaris):**
 - Cascos de seguretat
 - Botes de seguretat
 - Guants de lona i cuir (tipus americà)
 - Granota de treball
- **Treballs de formigonat i vibrat:**
 - Cascos de seguretat
 - Botes de seguretat de goma de canya alta
 - Guants de neoprè
 - Granota de treball

6.2.5. Cobertes

Els equips de protecció individual seran, segons els treballs a desenvolupar els següents:

- **Treballs de transport (conductors i gruistes):**
 - Cascos de seguretat
 - Botes de seguretat
 - Granota de treball
 - Cinturó antivibratori (especialment en dúmpers de petita cilindrada)

- **Per als treballs de col·locació:**
 - Cascos de seguretat
 - Guants de cuir
 - Granota de treball amb camals i mànegues perfectament ajustades.
 - Calçat homologat proveït de soles antilliscants
 - Cinturó de seguretat homologats.

6.2.6. Instal·lació elèctrica

Els equips de protecció individual seran, segons els treballs a desenvolupar els següents:

- **Treballs de transport:**
 - Cascos de seguretat
 - Guants de cuir i lona (tipus americà)
 - Botes de seguretat
 - Granota de treball
- **Per als treballs d'instal·lació (xarxa interior):**
 - Cascos de seguretat
 - Guants de cuir i lona (tipus americà)
 - Guants aïllants, en el cas que es necessiti
 - Granota de treball
 - Botes de cuir de seguretat
 - Cinturó de seguretat
- **Per als treballs d'instal·lació (xarxa exterior):**
 - Cascos de seguretat
 - Guants aïllants
 - Granota de treball
 - Botes aïllants
 - Protecció d'ulls i cara
 - Banqueta aïllant i/o estoreta aïllant
 - Perxa aïllant
- **Per als treballs d'obra (ajudes):**
 - Cascos de seguretat
 - Guants de cuir i lona (tipus americà)
 - Granota de treball
 - Botes de cuir de seguretat
 - Ulleres antiimpactes (en realitzar regates)
 - Protecció de les oïdes (en realitzar regates)
 - Màscara amb filtre mecànic antipols (en realitzar regates)

6.2.7. Resta d'instal·lacions

Els equips de protecció individual seran, segons els treballs a desenvolupar els següents:

- **Treballs de transport:**
 - Cascos de seguretat

- Guants de cuir i lona (tipus americà)
- Botes de seguretat
- Granota de treball
- Cinturó de seguretat si els calgués
- **Pels treballs amb bufador:**
 - Cascos
 - Ulleres de vidre fumats per a la protecció de radiacions infraroges
 - Guants de cuir
 - Maniguets de cuir
 - Granota de treball
 - Botes de cuir amb polaines
- **Per als treballs d'obra (ajudes):**
 - Cascos de seguretat
 - Guants de cuir i lona (tipus americà)
 - Granota de treball
 - Botes de cuir de seguretat
 - Ulleres antiimpactes (en realitzar regates)
 - Protecció de les oïdes (en realitzar regates)
 - Màscara amb filtre antipols (en realitzar regates)
 - Cinturó de seguretat si els calgués
- **Per als treballs de soldadura:**
 - Cascos de seguretat
 - Pantalla amb vidre inactínic
 - Guants de cuir
 - Granota de treball
 - Botes de cuir amb polaines

6.3. Mesures de protecció a tercers

- Tancament, senyalització i enllumenat de l'obra. En el cas que la tanca envaeixi la calçada s'ha de preveure un pas protegit per a la circulació de vianants. La tanca ha d'impedir que les persones alienes a l'obra puguin entrar-hi.
- Preveure el sistema de circulació de vehicles tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors.
- Immobilització de camions mitjançant falques durant les tasques de càrrega i/o descàrrega.
- Comprovació de l'adequació de les solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes).
- Protecció de buits i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones).

7. ANÀLISI I PREVENCIÓ D'INFLAMACIONS I EXPLOSIONS

Abans d'iniciar els treballs, el contractista encarregat de la realització dels diferents treballs, s'informarà de la situació de les canalitzacions d'aigua, gas, electricitat o de qualsevol altra que per la seva proximitat o per travessar el solar, pugui afectar les obres. Per a això, el contractista es posarà en contacte amb la companyia subministradora, decidint conjuntament, si escau, les mesures de precaució a adoptar.

En cas de localitzar aquestes canalitzacions, s'hauran de senyalitzar i protegir adequadament.

8. ANÀLISI I PREVENCIÓ DE LES INTOXICACIONS I CONTAMINACIONS

Les intoxicacions i contaminacions poden produir per diverses circumstàncies:

- Ús o manipulació inadequada de productes químics.
- Treball en presència de gasos o emanacions tòxiques.
- Treball en llocs amb concentració d'aigües residuals per trencament de les xarxes que les transporten als punts d'evacuacions.

En tots els casos s'actuarà amb les degudes precaucions i posant els mitjans de protecció adequats a l'agent causant del risc de contaminació o intoxicació. Quan es tracti del trencament de la xarxa de sanejament, s'haurà de comptar amb la intervenció de serveis especialitzats en la detecció de fuites i realitzar una neteja en profunditat de l'agent contaminant abans de començar els treballs de manteniment o reparació que fossin necessaris.

9. ANÀLISI I PREVENCIÓ DE PETITS ENFONSAMENTS

En els treballs de moviment de terres, davant la possibilitat que es produeixin atrapaments del personal que treballa en zones de rases o buidats, es faran servir les mesures d'apuntament necessàries en el seu cas, d'acord amb les condicions de treball i les característiques del terreny.

Caldrà vigilar diàriament l'estructura resistent de la pròpia apuntament per evitar que per qualsevol moviment incontrolat hagués alguna peça que no treballés convenientment i pogués provocar la desestabilització de tot el sistema.

En l'execució d'estructures, dels encofrats hauran de comptar amb els elements resistents necessaris per l'esforç a què seran sotmesos, convenientment afermats, travats, anivellats o aplomats, segons el cas, de manera que l'estabilitat del conjunt queda garantida. Aquests encofrats no podran retirar-se fins que el formigó contingut per ells estigui en condicions de suportar els esforços previstos per a ell un cop suprimit l'encofrat.

10. PREVISIONS PER A TREBALLS FUTURS

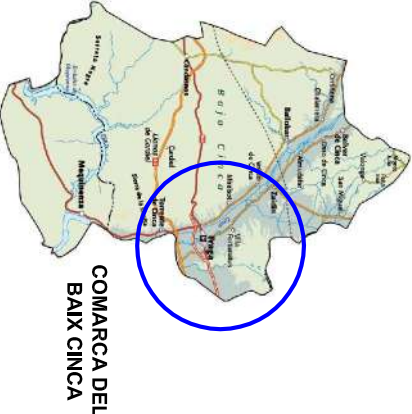
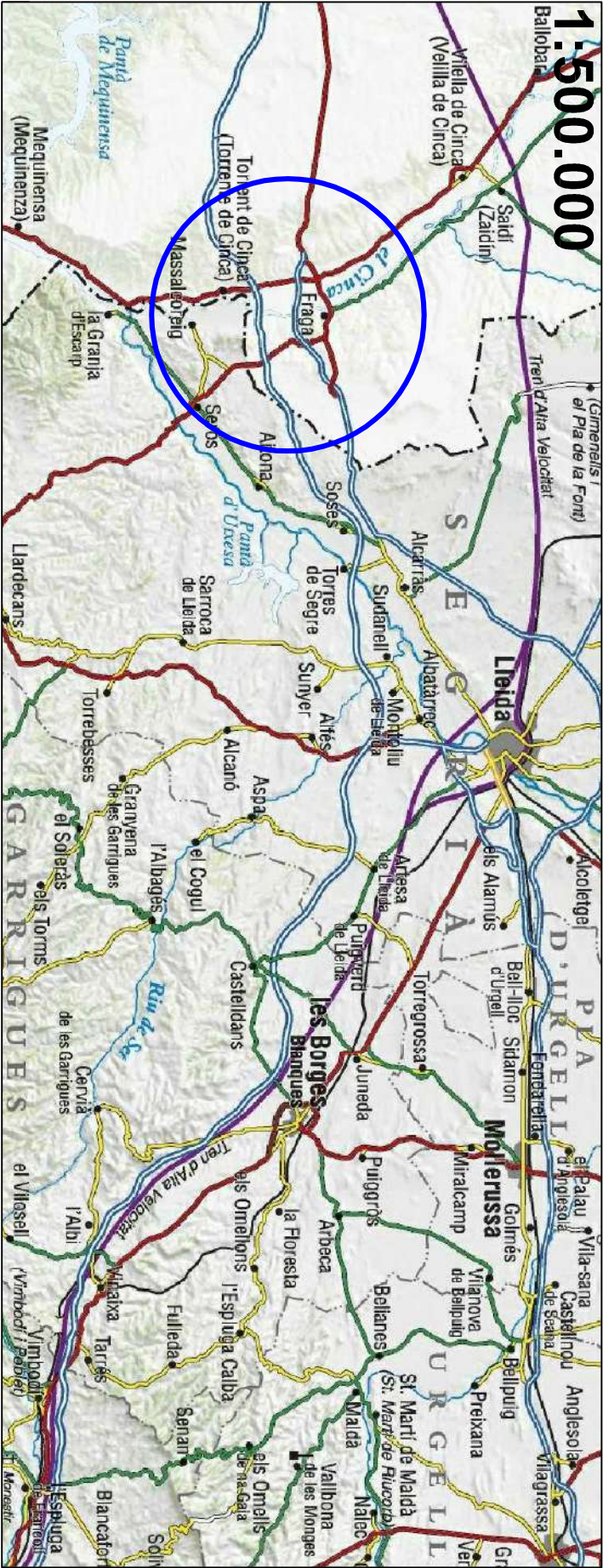
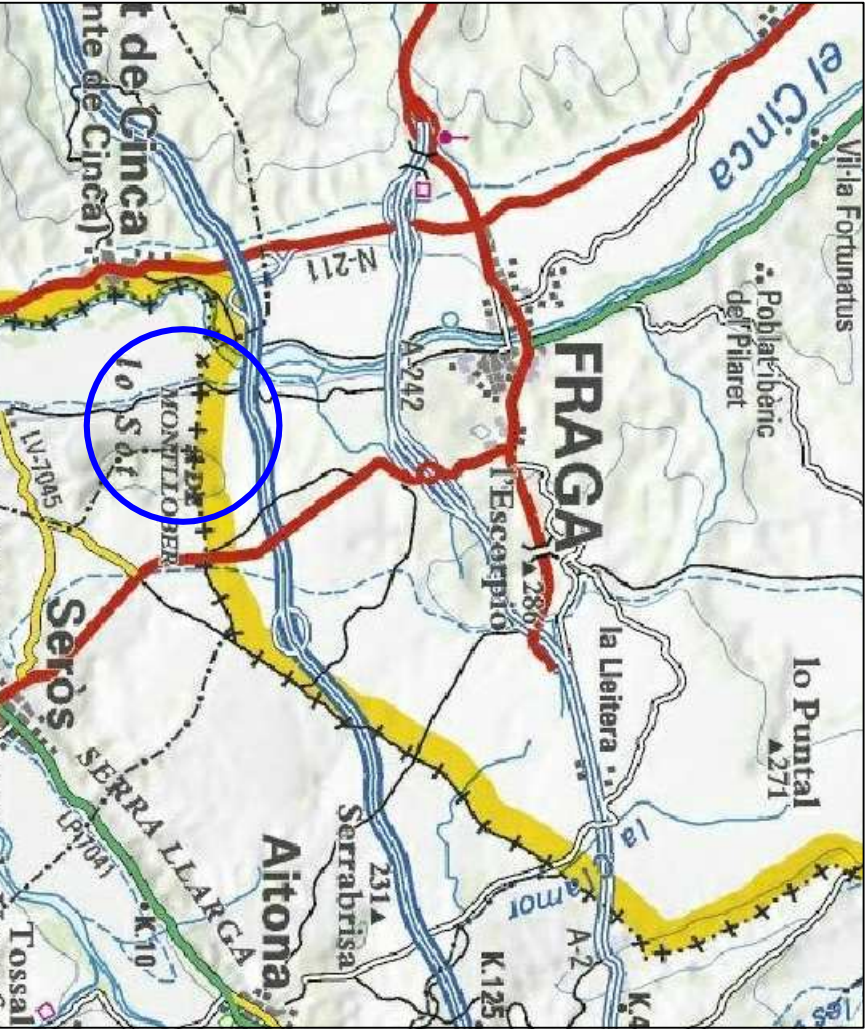
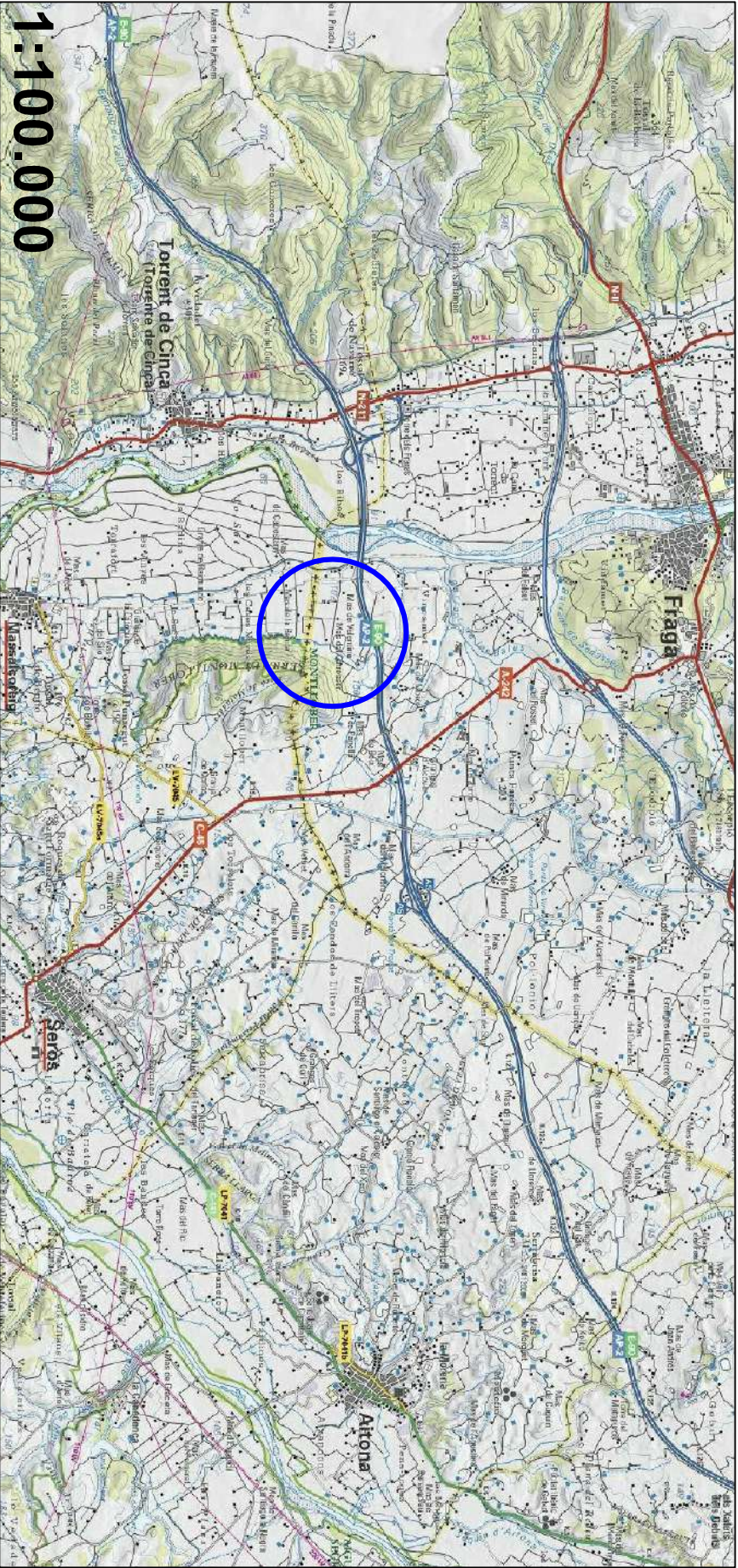
Aquest apartat té a veure amb els anteriors, pel que fa a les operacions a realitzar, un cop finalitzada l'obra, per a la reparació, manteniment i conservació de totes i cadascuna de les seves parts i instal·lacions.

Els riscos que apareixen en les operacions de manteniment, conservació i entreteniment de l'obra són molt similars als que es produeixen en el seu procés constructiu, per això ens remetem a l'apartat anterior del present Estudi de Seguretat i Salut, en el qual es descriuen els riscos específics així com els mitjans de prevenció per a cada classe d'obra o instal·lació.

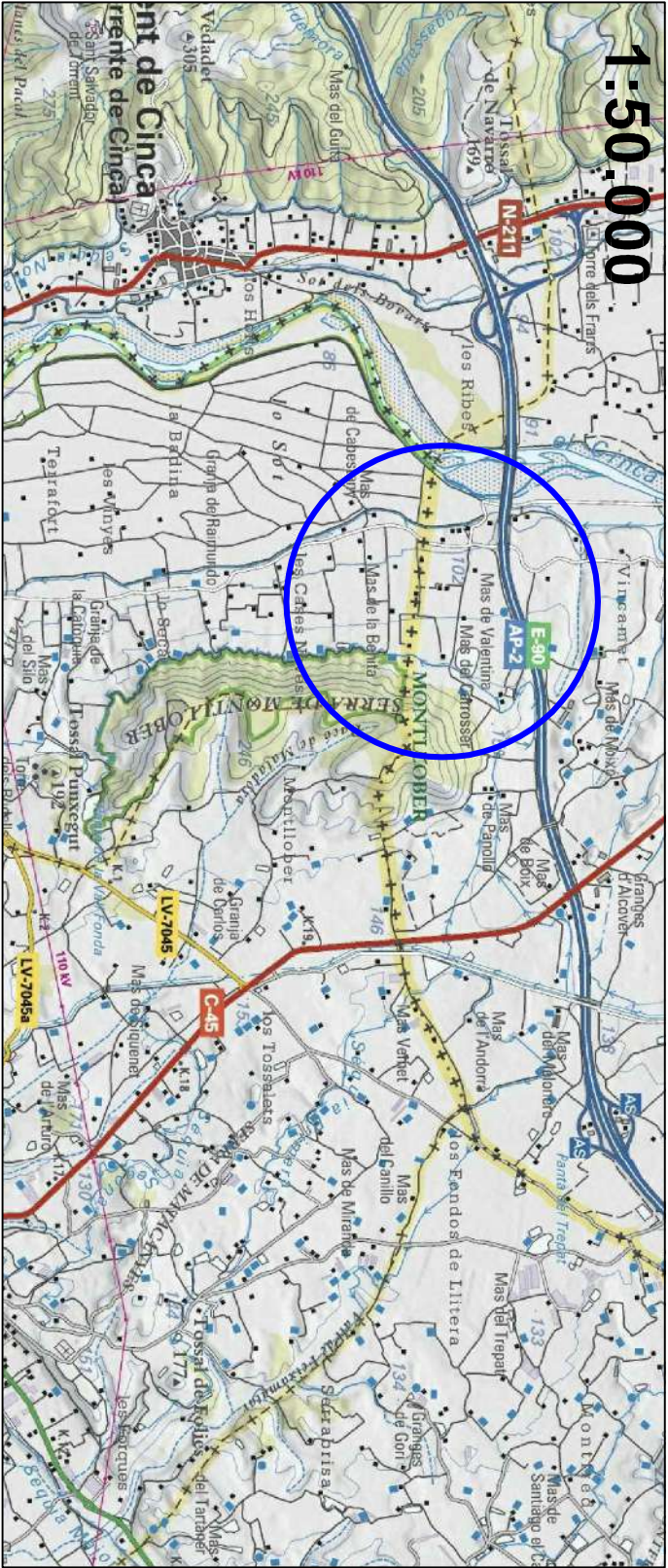
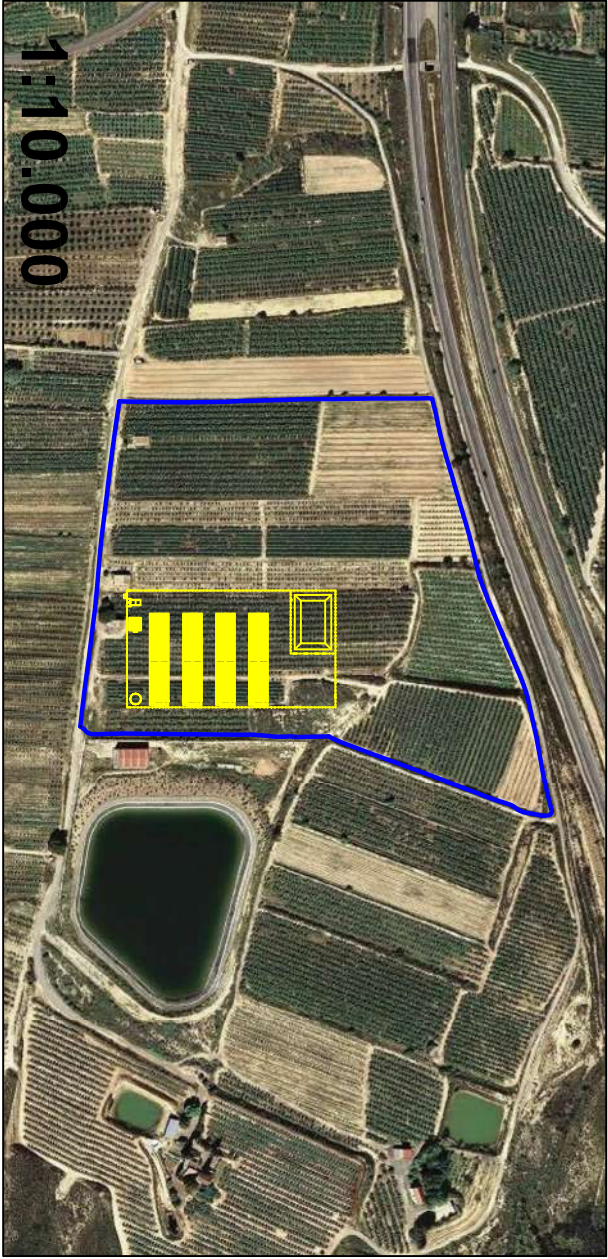
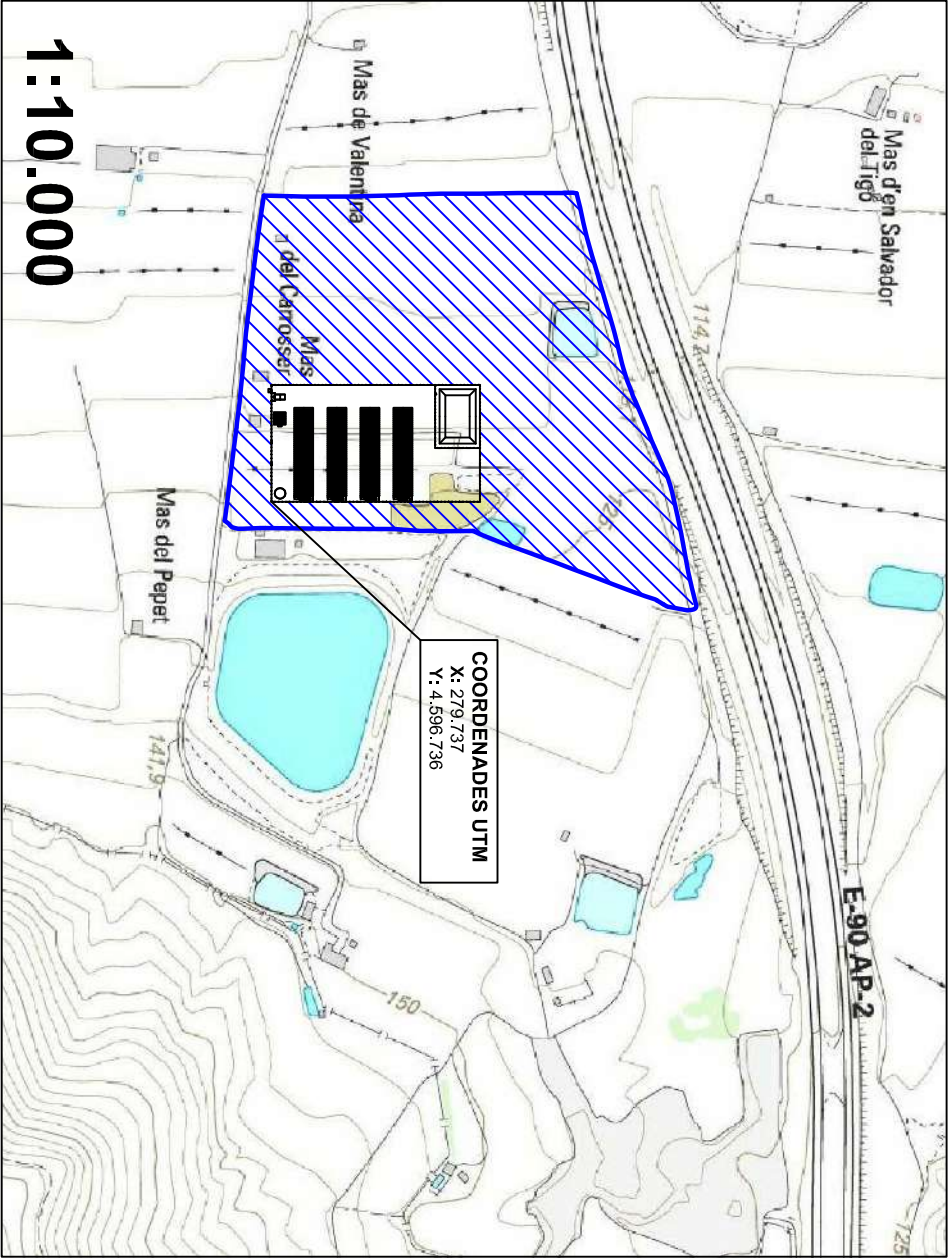
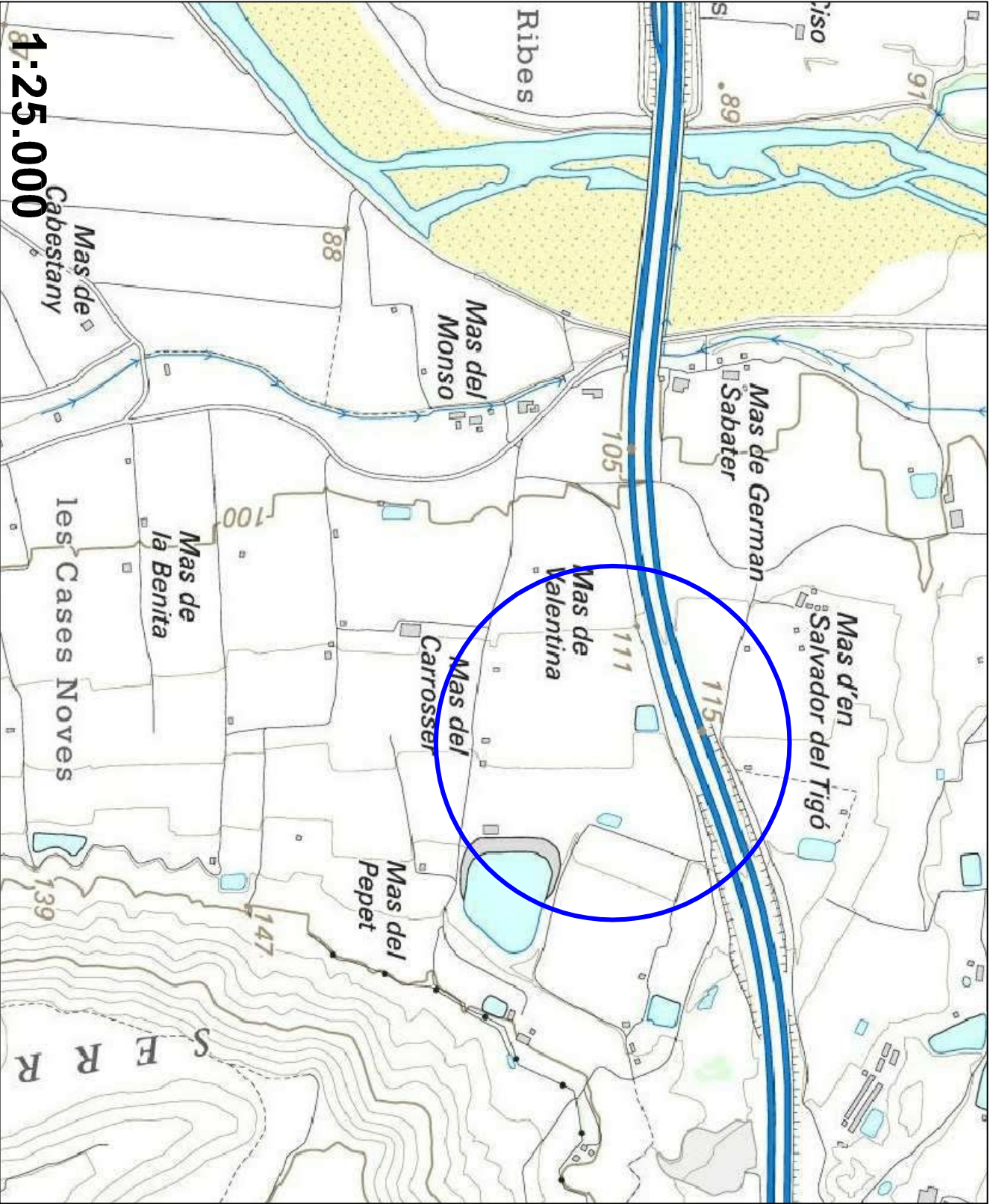
En cas d'existir instal·lacions d'aparells elevadors, calefacció, aigua calenta sanitària, gas i electricitat, les reparacions i manteniment han realitzar-se per persones o empreses que estan en possessió de la qualificació necessària per a Manteniment i Reparació homologada pel Ministeri d'Indústria i Energia.

Estudi de Seguretat i Salut

Document Núm. II: Plànols

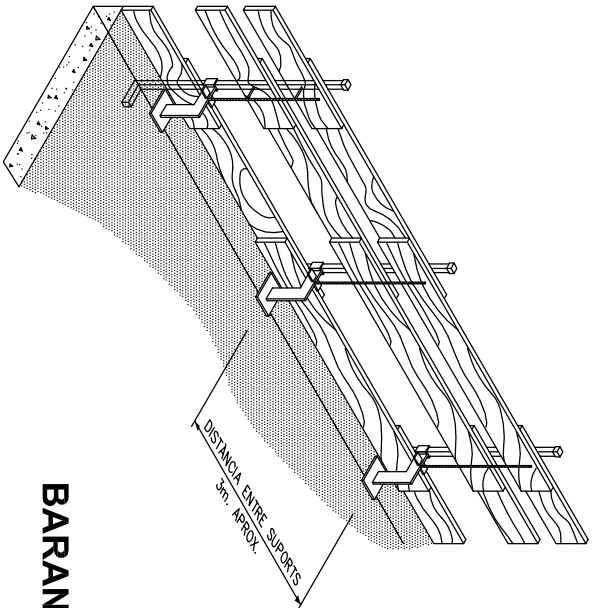
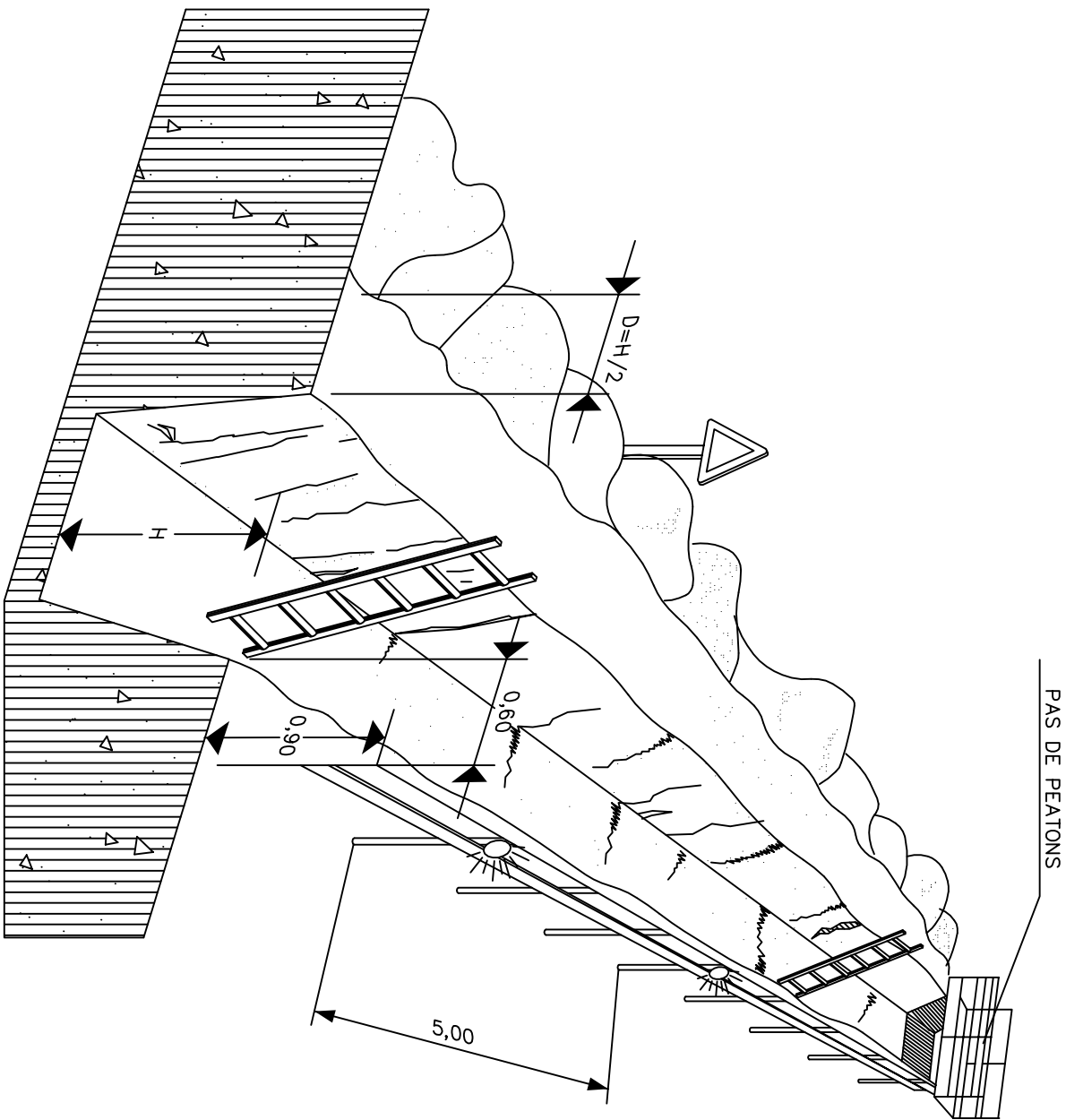


PROJECTE DE CONSTRUCCIÓ D'UNA EXPLOTACIÓ PORCINA D'ENGREIX DE 5.000 PLACES AL TERME MUNICIPAL DE FRAGA (OSCA)				
SITUACIÓ:		ALUMNE: CARLES GUARDIOLA MASIP		
FRAGA (OSCA)				
DESCRIPCIÓ DEL PLÀNOL:	ESCALA:	DATA:	PLÀNOL NÚM: 1	
SITUACIÓ	S/N	GENER 2015	FULL 1 DE 1	



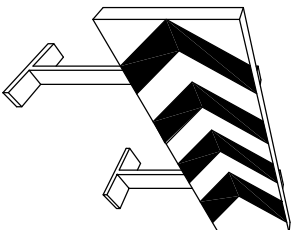
PROJECTE DE CONSTRUCCIÓ D'UNA EXPLOTACIÓ PORCINA D'ENGREIX DE 5.000 PLACES AL TERME MUNICIPAL DE FRAGA (OSCA)				
SITUACIÓ:	ALUMNE: CARLES GUARDIOLA MASIP			
DESCRIPCIÓ DEL PLÀNOL:	FRAGA (OSCA)	ESCALA:	Màster Enginyeria Agrònoma	
EMPLAÇAMENT		DATA:	GENER 2015	PLÀNOL NÚM: 2
				FULL 1 DE 1

PAS I SENYALITZACIÓ DE RASES

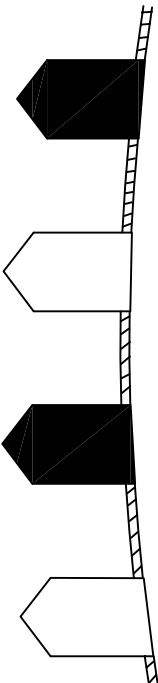


BARANA DE PROTECCIÓ

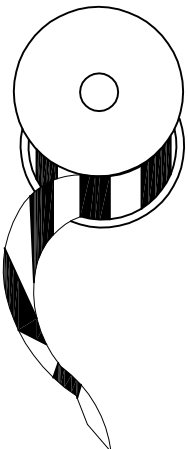
PANEL·L DIRECCI·ONAL



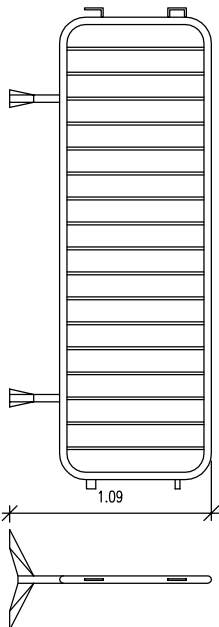
CORD·O D'ABALISAMENT



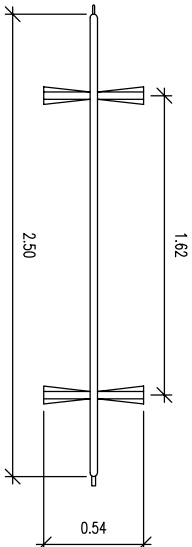
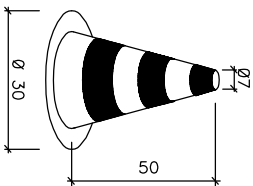
CINTA D'ABALISAMENT



BARANA MÒBIL DE PROHIBICIÓ I PROTECCIÓ



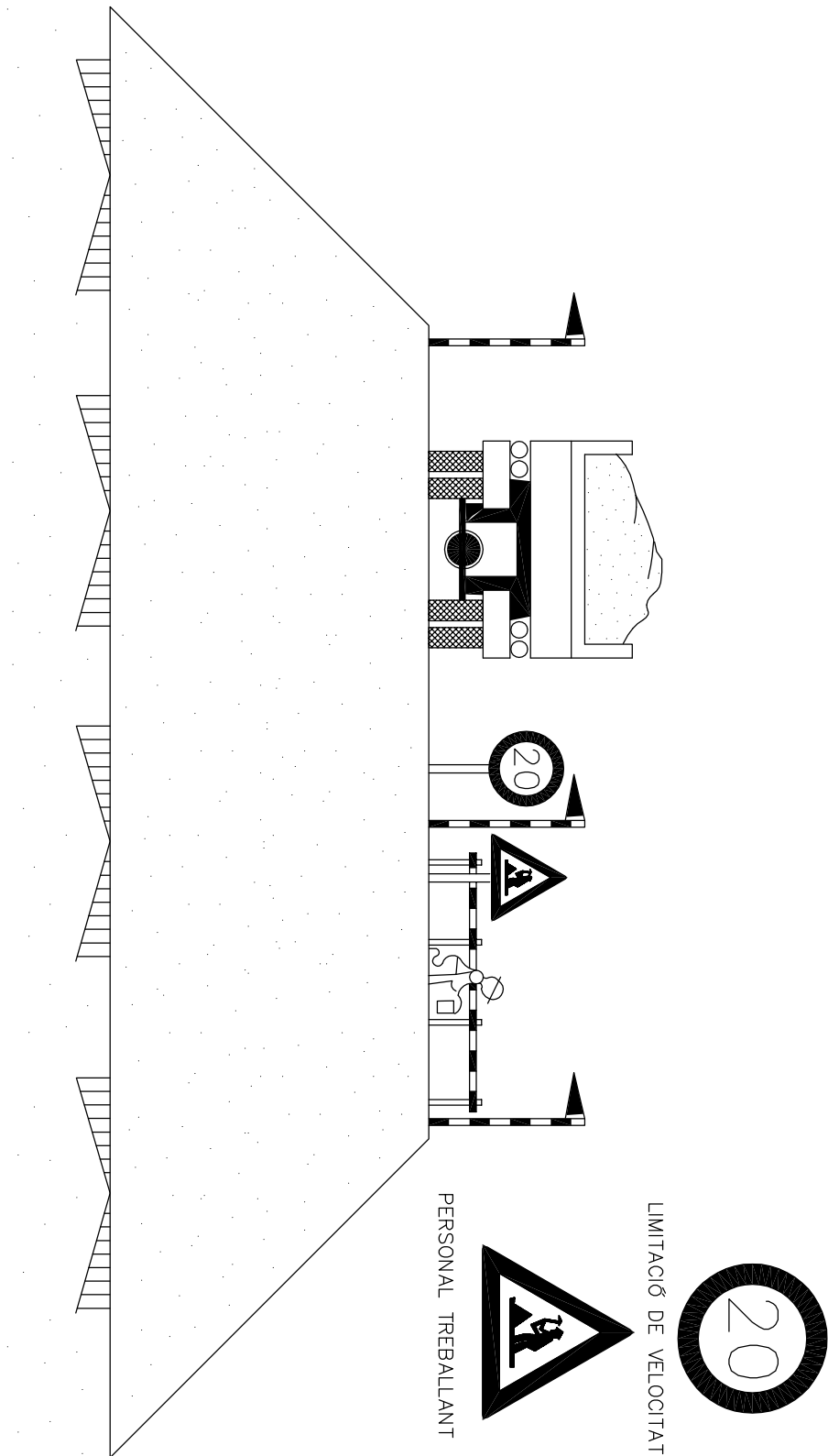
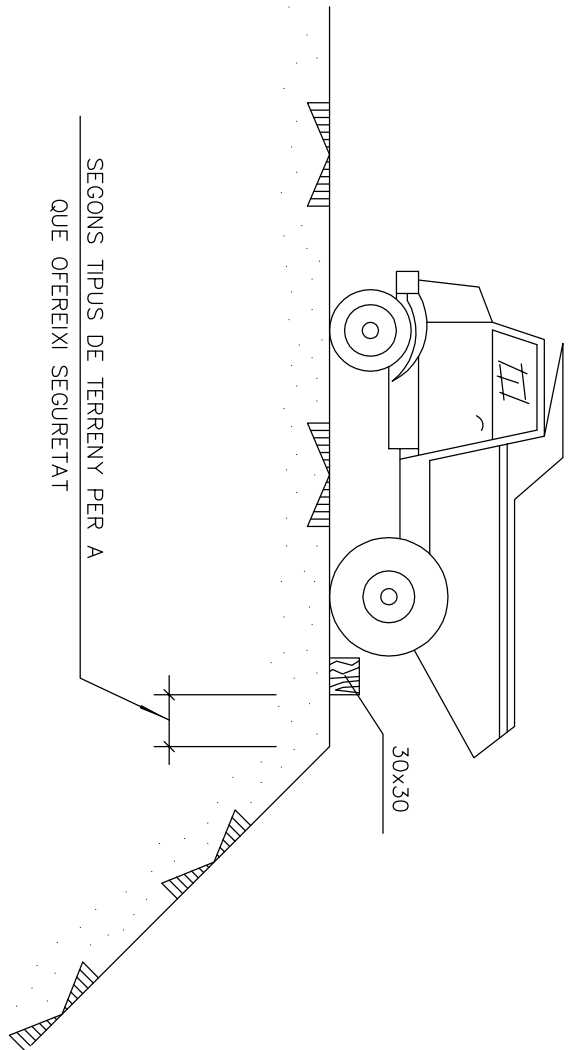
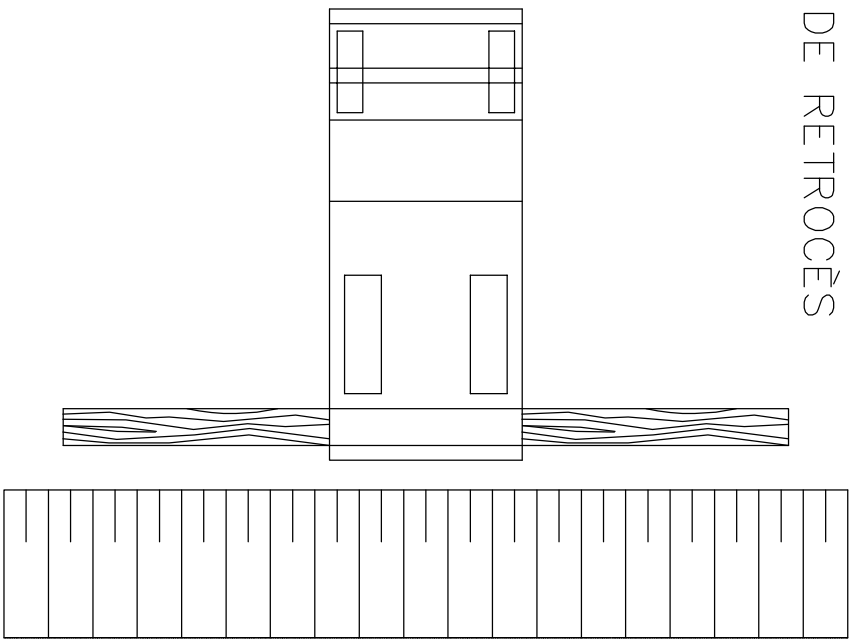
CONS



PROJECTE DE CONSTRUCCIÓ D'UNA EXPLOTACIÓ PORCINA D'ENGREIX DE 5.000 PLACES AL TERME MUNICIPAL DE FRAGA (OSCA)				
SITUACIÓ:	ALUMNE: CARLES GUARDIOLA MASIP			
FRAGA (OSCA)	<div><div></div><div></div></div>			
DESCRIPCIÓ DEL PLÀNOL:	ESCALA:	DATA:	PLÀNOL NÚM: 3	
DETAILS	S/N	GENER 2015	FULL 1 DE 1	

EXECUCIÓ DE TERRAPLENS

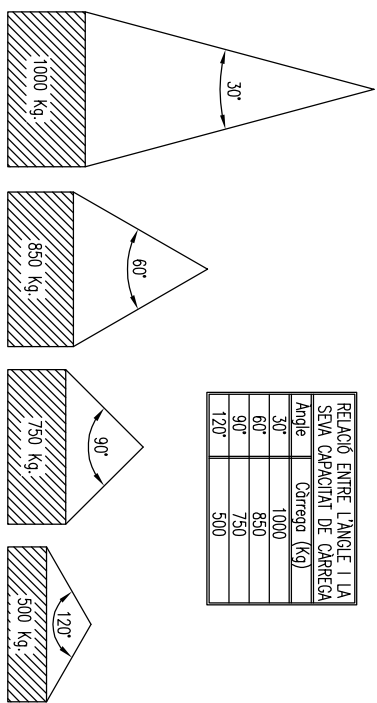
TOPE DE RETROCÈS



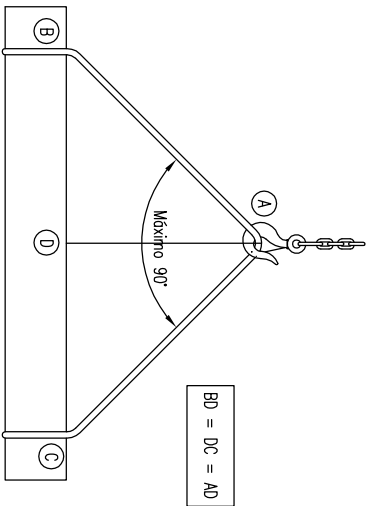
<div>PROJECTE DE CONSTRUCCIÓ D'UNA EXPLOTACIÓ PORCINA</div> <div>D'ENGREIX DE 5.000 PLACES AL TERME MUNICIPAL DE FRAGA (OSCA)</div>				
SITUACIÓ:	ALUMNE: CARLES GUARDIOLA MASIP			
FRAGA (OSCA)	<div><div><div><div></div></div><div>Màster Enginyeria Agronòmica</div></div><div><div></div><div>Universitat de Lleida</div></div></div>			
DESCRIPCIÓ DEL PLÀNOL:	ESCALA:	DATA:	PLÀNOL NÚM: 4	
DETAILS	S/N	GENER 2015	FULL 1 DE 1	

UTILITZACIÓ D'ESLINGUES

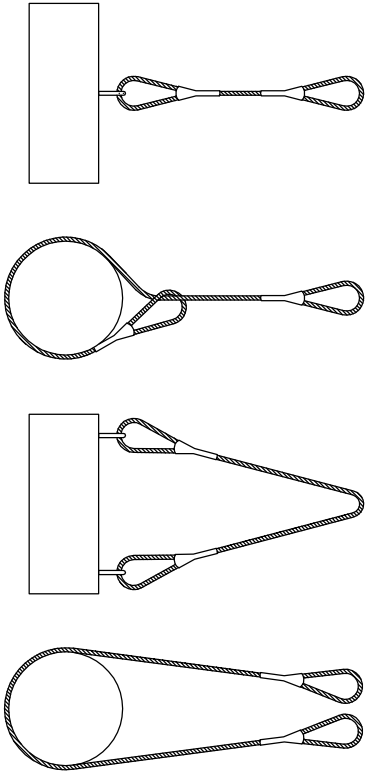
ANGLES DELS RAMALS DE LES ESLINGUES PER AL MANEIG DE MATERIALS



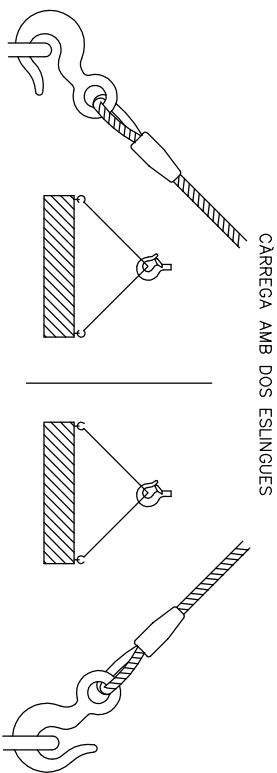
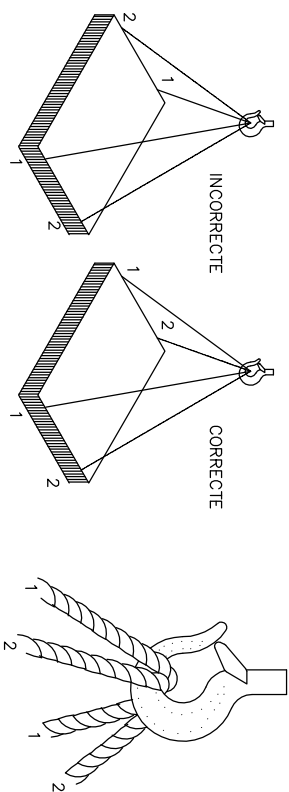
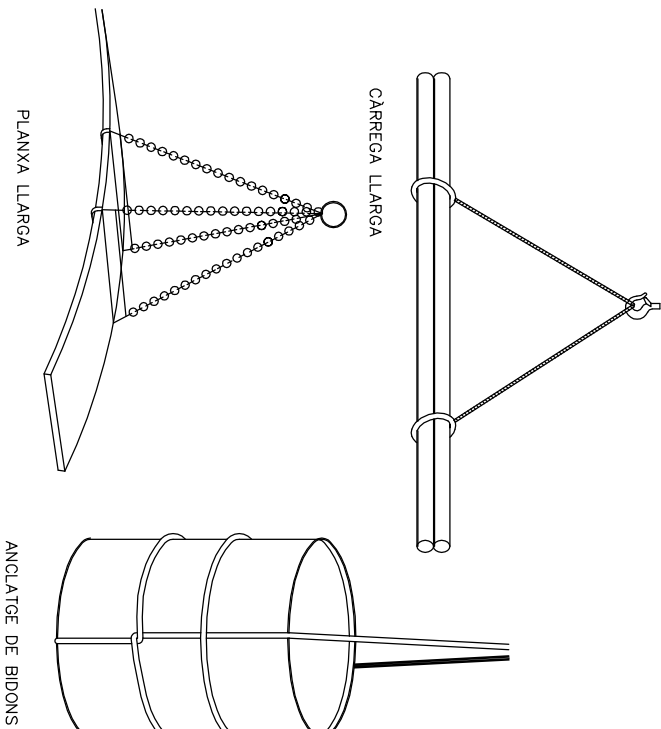
LAC ÀRREGA HA D'ANAR CENTRADA I MAI S'HA DE TREBALLAR AMB ANGLES SUPERIORS A 90°



FORMES QUE PODEN SER UTILITZADES:

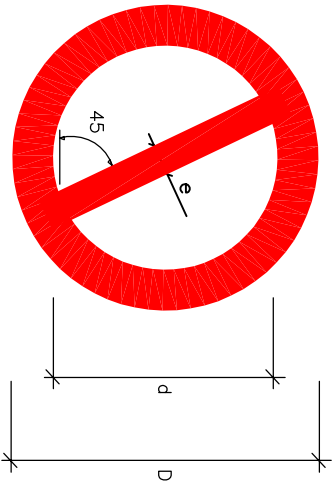


MAI S'HAN DE SITUAR UNA SOBRE L'ALTRA, JA QUE EN AQUESTA SITUACIÓ ES POT PRODUIR EL TRENCAMENT DE L'ESLINGA QUE QUEDA ATRAPADA



<div><div>PROJECTE DE CONSTRUCCIÓ D'UNA EXPLOTACIÓ PORCINA</div><div>D'ENGREIX DE 5.000 PLACES AL TERME MUNICIPAL DE FRAGA (OSCA)</div></div>				
SITUACIÓ:		ALUMNE: CARLES GUARDIOLA MASIP		
FRAGA (OSCA)		<div><div>Màster Enginyeria Agronòmica</div><div>Universitat de Lleida</div></div>		
DESCRIPCIÓ DEL PLÀNOL:		ESCALA:	DATA:	PLÀNOL NÚM: 5
DETAILS		S/N	GENER 2015	FULL 1 DE 1

FORMA, DIMENSIONS I COLOR DE LES SENYALS DE PROHIBICIÓ



COLOR DE FONTS: BLANC (*)
CONTORN I BANDA TRANSVERSAL: ROIG (*)
SIMBOL O TEXT: NEGRE (*)

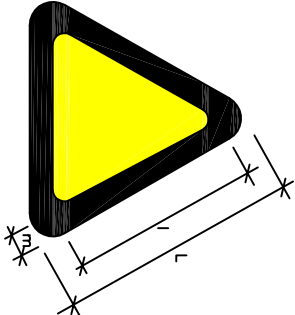
DIMENSIONS (mm.)		
D	d	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

SENYAL	(1)	(1)	(2)	(1)	(3)	(3)
Nº	B-1-1	B-1-2	B-1-3	B-1-4	B-1-5	B-1-6
REFERÈNCIA	PROHIBIT FUMAR	PROHIBIT FER FOC FLAMES NO PROTEGIDES; PROHIBIT FUMAR	PROHIBIT EL PAS A PEATONS	PROHIBIT APAGAR FOC AMB AIGUA	PROHIBIT EL PAS	PROHIBIT EL PAS A TOTA PERSONA ALIENA A L'OBRA

PROJECTE DE CONSTRUCCIÓ D'UNA EXPLOTACIÓ PORCINA
D'ENGREIX DE 5.000 PLACES AL TERME MUNICIPAL DE FRAGA (OSCA)

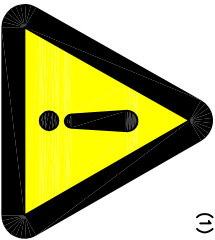
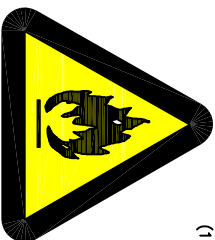



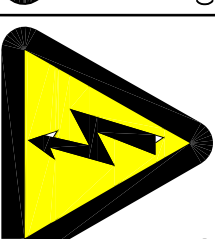
SITUACIÓ:	ALUMNE: CARLES GUARDIOLA MASIP			
FRAGA (OSCA)				
DESCRIPCIÓ DEL PLÀNOL:	ESCALA:	DATA:	PLÀNOL NÚM: 6	
DETAILS	S/N	GENER 2015	FULL 1 DE 1	

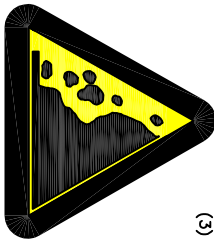
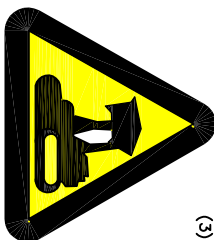

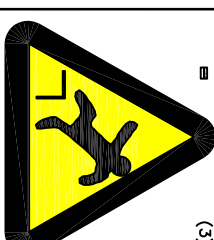
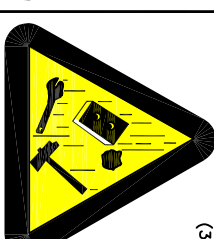
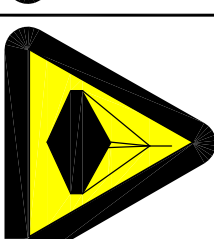
FORMA, DIMENSIONS I COLOR DE LES SENYALS D'ADVERTÈNCIA DE PERILL



COLOR DE FONS: GROC (*)
CONTORN: NEGRE (*) (EN FORMA DE TRIÀNGLE)
SÍMBOL O TEXT: NEGRE (*)
(*) : SEGONS COORDENADES CROMÀTIQUES DE NORMES UNE 1-115 I UNE 49-103

DIMENSIONS (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

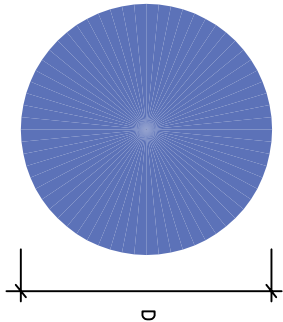
SENYAL						
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6
REFERÈNCIA	PRECAUCIÓ	PRECAUCIÓ PERILL D'INCENDI	PRECAUCIÓ PERILL D'EXPLOSIÓ	PRECAUCIÓ PERILL CORROSIU	PRECAUCIÓ PERILL D'INTOXICACIÓ	PRECAUCIÓ PERILL ELÈCTRIC

SENYAL						
Nº	B-3-7	B-3-8	B-3-9	B-3-10	B-3-11	
REFERÈNCIA	PERILL PER ESLAVISSAMENTS	PERILL PER MAQUINÀRIA PESADA EN MOVIMENT	PERILL PER CAIGUES AL MATEIX NIVELL	PERILL PER CAIGUES A DIFFERENT NIVELL	PERILLO POR CAIDA DE OBJETOS	PERILL PER CÀRREGUES SUSPÈSES

PROJECTE DE CONSTRUCCIÓ D'UNA EXPLOTACIÓ PORCINA
D'ENGREIX DE 5.000 PLACES AL TERME MUNICIPAL DE FRAGA (OSCA)

SITUACIÓ:	ALUMNE: CARLES GUARDIOLA MASIP		
FRAGA (OSCA)			
DESCRIPCIÓ DEL PLÀNOL:	ESCALA:	DATA:	PLÀNOL NÚM: 7
DETAILS	S/N	GENER 2015	FULL 1 DE 1

FORMA, DIMENSIONS I COLOR DE LES SENYALS D'OBLIGACIÓ



COLOR DE FONTS: BLAU (*)
SIMBOL O TEXT: BLANC (*)
(*) : SEGONS COORDENADES CROMÀTIQUES DE NORMAS
UNE 1-115 I UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)
D
594
420
297
210
148
105

SENYAL					
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4	B-2-5
REFERÈNCIA	OBLIGACIÓ EN GENERAL	PROTECCIÓ OBLIGATÒRIA DE LA VISTA	PROTECCIÓ OBLIGATÒRIA DE LES VIES RESPIRATÒRIES	PROTECCIÓ OBLIGATÒRIA DEL CAP	PROTECCIÓ OBLIGATÒRIA DE L'ÒIDA

SENYAL					
Nº	B-2-6	B-2-7	B-2-8	B-2-9	B-2-10
REFERÈNCIA	PROTECCIÓ OBLIGATÒRIA DE LES MANS	PROTECCIÓ OBLIGATÒRIA DELS PEUS	ELIMINACIÓ OBLIGATÒRIA DE PUNTES	ÚS OBLIGATORI CINTURÓ DE SEGURETAT	ÚS D'ULLERES O PANTALLES


PROJECTE DE CONSTRUCCIÓ D'UNA EXPLOTACIÓ PORCINA
D'ENGREIX DE 5.000 PLACES AL TERME MUNICIPAL DE FRAGA (OSCA)

SITUACIÓ:	ALUMNE: CARLES GUARDIOLA MASIP			
FRAGA (OSCA)				
DESCRIPCIÓ DEL PLÀNOL:	ESCALA:	DATA:	PLÀNOL NÚM: 8	
DETALLS	S/N	GENER 2015	FULL 1 DE 1	

CODI DE SENYALS DE MANIOBRES

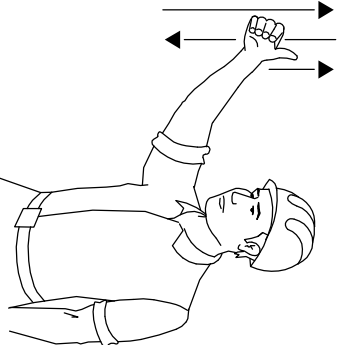
1

AIXECAR LA CARREGA



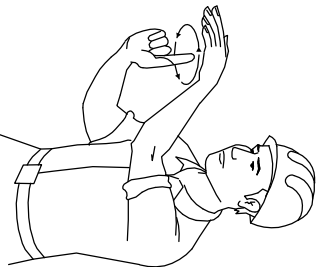
2

ALÇAR LA PLOMA



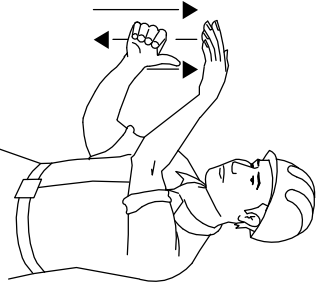
3

ALÇAR LA CARREGA LENTAMENT



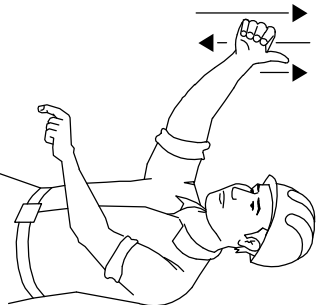
4

ALÇAR LA PLOMA LENTAMENT




5

ALÇAR LA PLOMA I BAIXAR LA CARREGA



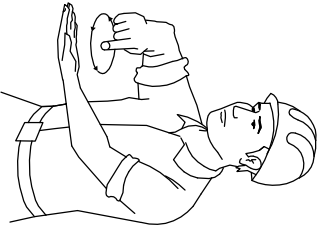
6

BAIXAR LA CARREGA



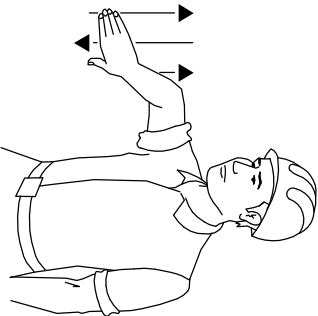
7

BAIXAR LA CARREGA LENTAMENT



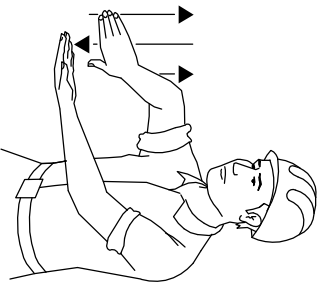
8

BAIXAR LA PLOMA



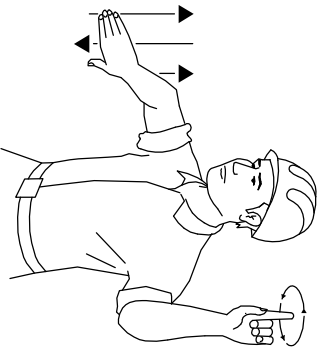
9

BAIXAR LA PLOMA LENTAMENT




10

BAIXAR LA PLOMA I ALÇAR LA CARREGA



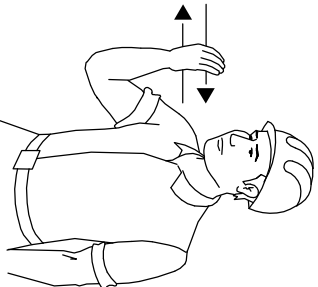
11

GIRAR LA PLOMA EN LA DIRECCIÓ INDICADA AMB EL DIT



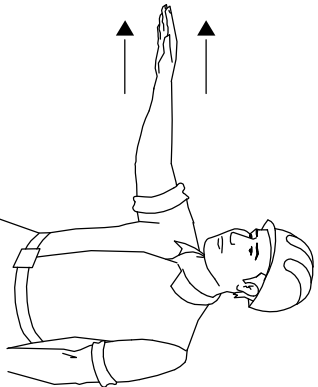
12

AVANÇAR EN LA DIRECCIÓ INDICADA



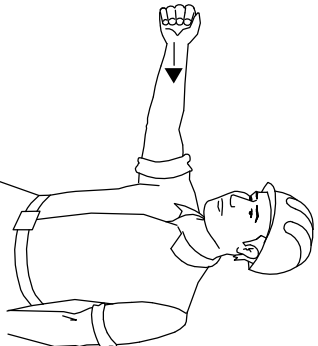
13

TREURE LA PLOMA



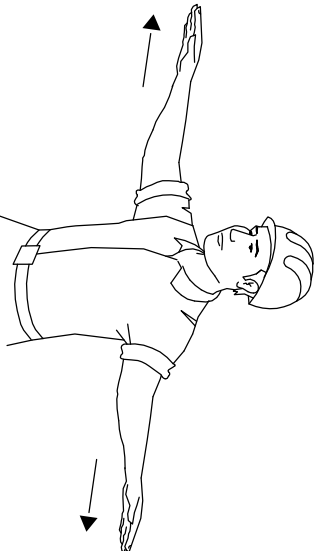
14

POSAR PLOMA



15

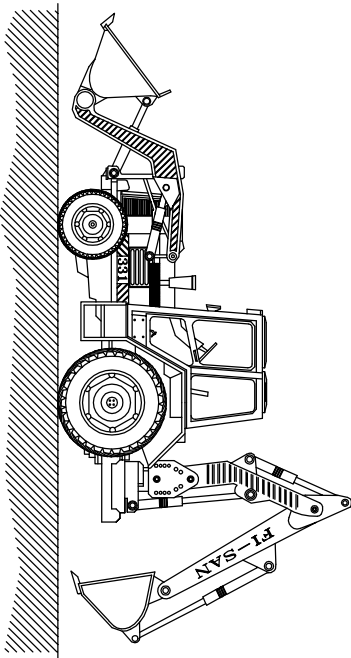
PARADA



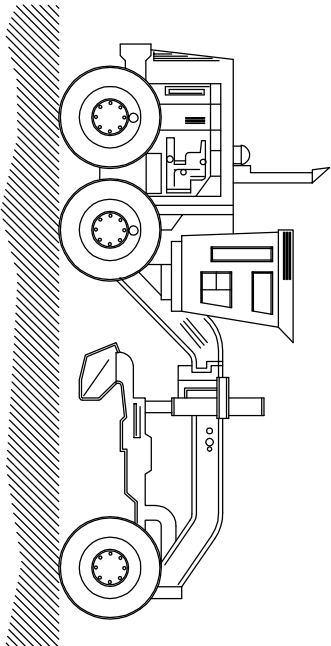
<div><div>PROJECTE DE CONSTRUCCIÓ D'UNA EXPLOTACIÓ PORCINA</div><div>D'ENGREIX DE 5.000 PLACES AL TERME MUNICIPAL DE FRAGA (OSCA)</div></div>				
SITUACIÓ:		ALUMNE: CARLES GUARDIOLA MASIP		
FRAGA (OSCA)		<div><div><div><div></div><div>Màster</div><div>Enginyeria</div><div>Agronòmica</div></div><div><div>40</div><div>aniversari</div><div>1975-2015</div><div>Escuela Agraria de Fraga</div></div></div></div>		
DESCRIPCIÓ DEL PLÀNOL:	ESCALA:	DATA:	PLÀNOL NÚM: 9	
DETAILS	S/N	GENER 2015	FULL 1 DE 1	

RELACIÓ DE MAQUINÀRIA

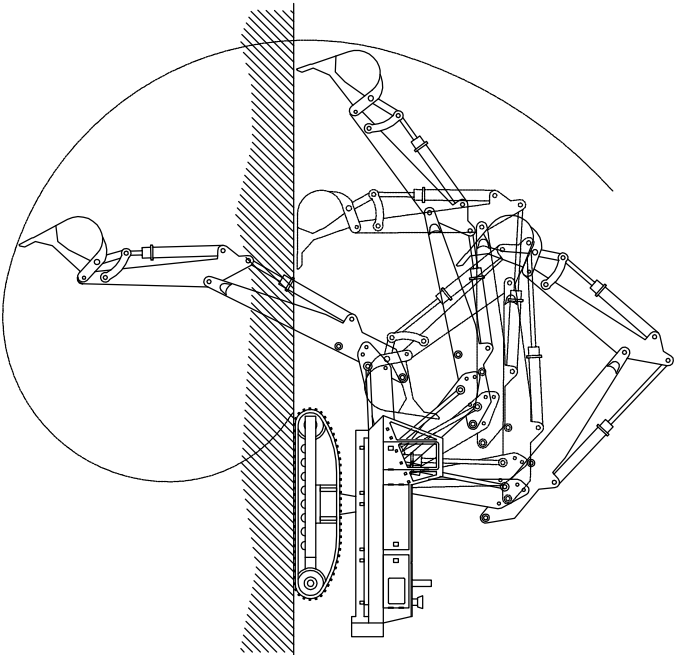
RETROEXCAVADORA 120 CV



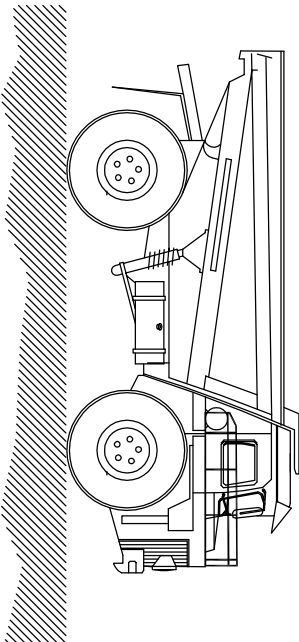
MOTONIVELLADORA 130 CV



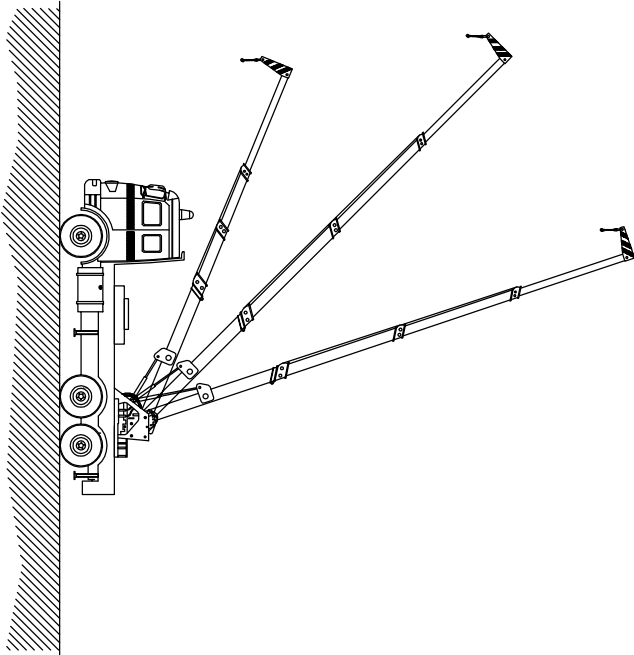
PALA CARREGADORA



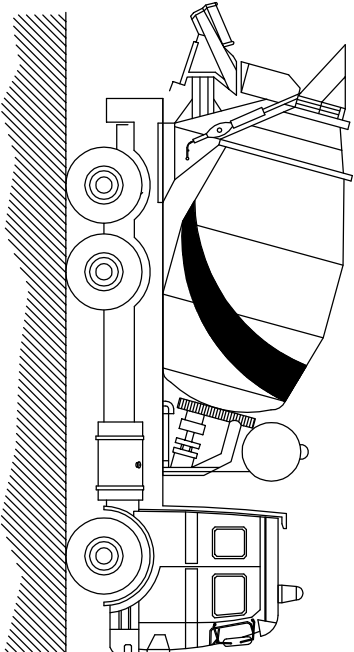
CAMIÓ BASCULANT 12TN



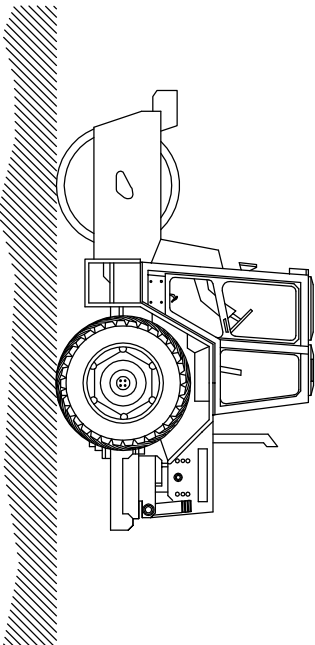
GRUA AUTOPROPULSADA 30 TN



CAMIÓ FORMIGNERA

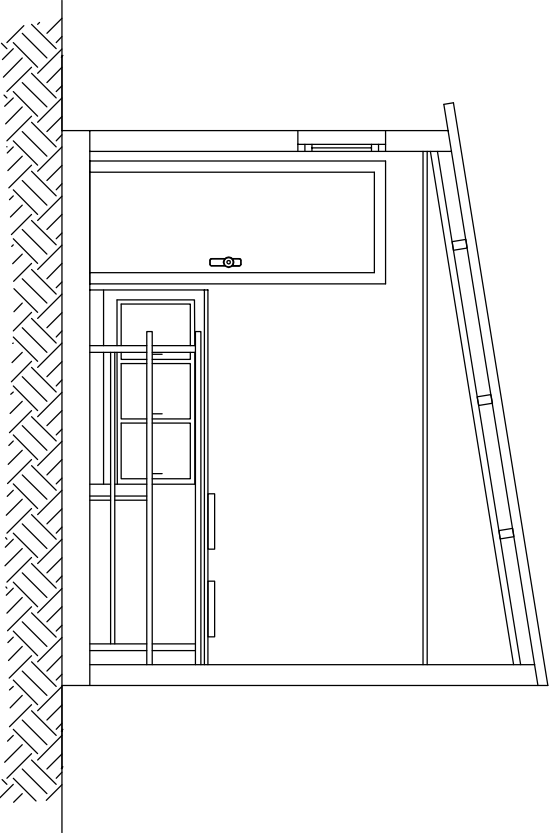
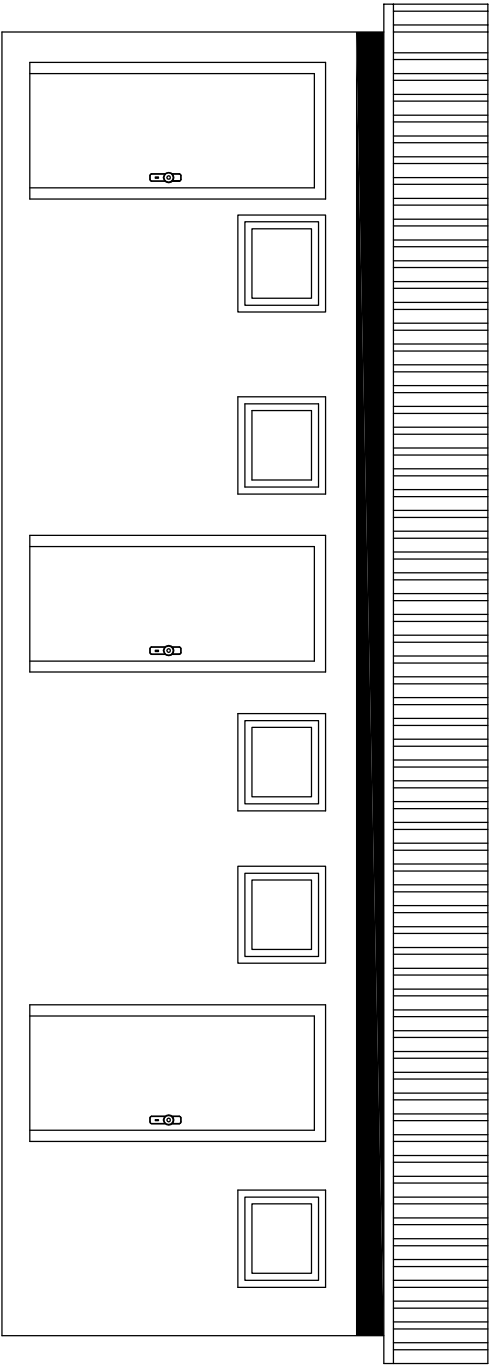


COMPACTADOR AUTOPROPULSAT 16 TN

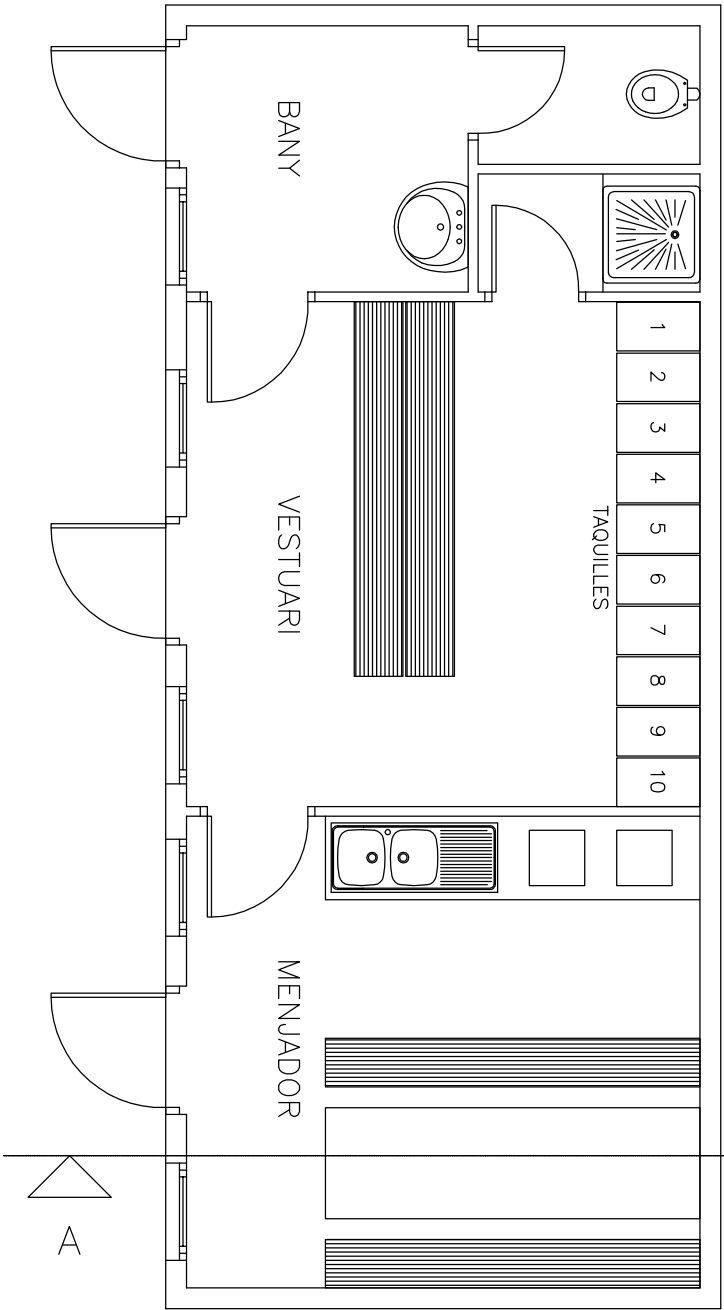


<div>PROJECTE DE CONSTRUCCIÓ D'UNA EXPLOTACIÓ PORCINA</div> <div>D'ENGREIX DE 5.000 PLACES AL TERME MUNICIPAL DE FRAGA (OSCA)</div>				
SITUACIÓ:	ALUMNE: CARLES GUARDIOLA MASIP			
FRAGA (OSCA)				
DESCRIPCIÓ DEL PLÀNOL:	ESCALA:	DATA:	PLÀNOL NÚM: 10	
DETAILS	S/N	GENER 2015	FULL 1 DE 1	

CASETA PREFABRICADA



B



PROJECTE DE CONSTRUCCIÓ D'UNA EXPLOTACIÓ PORCINA
D'ENGREIX DE 5.000 PLACES AL TERME MUNICIPAL DE FRAGA (OSCA)

SITUACIÓ:	ALUMNE: CARLES GUARDIOLA MASIP			
FRAGA (OSCA)				
DESCRIPCIÓ DEL PLÀNOL:	ESCALA:	DATA:	PLÀNOL NÚM: 11	
DETAILS	S/N	GENER 2015	FULL 1 DE 1	

Estudi de Seguretat i Salut

Document Núm. III: Plec de Condicions

1. DEFINICIÓ I ABAST DEL PLEC

1.1. Objecte d'aquest plec

El present Plec de Condicions regirà en unió amb les disposicions de caràcter general i particular que s'indiquen en la Memòria i Plec de Condicions del PROJECTE DE CONSTRUCCIÓ D'UNA EXPLOTACIÓ PORCINA D'ENGREIX DE 5.000 PLACES AL TERME MUNICIPAL DE FRAGA (OSCA), redactat per l'Enginyera Carles Guardiola.

1.2. Compatibilitat i relació amb el projecte d'execució

En cas d'incompatibilitat o contradicció entre els documents del present Estudi de Seguretat i Salut i els documents del Projecte redactat per l'enginyera anteriorment citada, decidirà la Direcció Facultativa de l'Obra, sota la seva responsabilitat.

2. LEGALITAT I MITJANS DE PROTECCIÓ PER LA SEGURETAT I SALUT

2.1. Disposicions legals d'aplicació

L'obra, objecte del present Estudi de Seguretat i Salut, estarà regulada al llarg de la seva execució pel que textos que a continuació se citen, sent d'obligat compliment per a les parts implicades.

- **RD 1627/1977 de 24 d'octubre** (BOE: 25/10/97). Disposicions mínimes de Seguretat i de Salut en les obres de construcció
- **Llei 31/1995 de 8 de novembre** (BOE: 10/11/95). Prevenció de riscos laborals.
- **RD 39/1997 de 17 de gener** (BOE: 31/01/97). Reglament dels serveis de prevenció.
- **Reial decret 485/1997 de 14 d'abril** (BOE: 23/04/97). Disposicions mínimes en matèria de senyalització, de seguretat i salut en el treball.
- **RD 486/1997 de 14 d'abril** (BOE: 23/04/97). Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball. El 1r capítol inclou les obres de construcció.
- **RD 487/1997 de 14 d'abril** (BOE: 23/04/97). Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comporti riscos, en particular dorsolumbars, per als treballadors.
- **RD 773/1997 de 30 de maig** (BOE: 12/06/97). Disposicions mínimes de seguretat i salut, relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.
- **RD 1215/1997 de 18 de juliol** (BOE: 07/08/97). Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball. Modifica i deroga alguns capítols de l'Ordenança de Seguretat i Higiene en el treball (Ordre 1971.03.09).
- **Ordre de 20 de maig de 1952**. (BOE: 15/06/52). Reglament de Seguretat i Higiene del treball en la Indústria de la Construcció. Modificacions: Ordre de 10 de desembre de 1953 (BOE: 22/12/53). Ordre de 23 de setembre de 1966 (BOE: 01/10/66). Articles de 100-105 derogats per Ordre de 20 gener 1956.
- **Ordre de 31 de gener de 1940**. Bastides: Capítol VII, articles 66 a 74 (BOE: 03/02/40). Reglament general sobre Seguretat i Higiene.

- **Ordre de 28 d'agost de 1970.** Articles 1 a 4, 183-291 i annexos I i II (BOE: 05/09/70). Ordenança del treball per a les indústries de la Construcció, vidre i ceràmica. Correcció d'errors: BOE 17/10/70.
- **Ordre de 20 de setembre de 1986.** (BOE: 13/10/86). Model de llibre d'incidències corresponent a les obres en què sigui obligatori l'estudi de Seguretat i Higiene.
- **Ordre de 16 de desembre de 1987.** (BOE: 29/12/87). Nous models per a la notificació d'accidents de treball i instruccions per al seu compliment i tramitació.
- **Ordre de 31 d'agost de 1987.** (BOE 18/09/87). Senyalització, abalisament, neteja i acabament d'obres fixes en vies fora de poblat.
- **Ordre de 23 de maig de 1977.** (BOE 14/06/77). Reglament d'aparells elevadors per a obres. Modificació: Ordre de 7 de març de 1981 (BOE:14/03/81).
- **Ordre de 28 de juny de 1988.** (BOE: 07/07/88). Instrucció tècnica complementària MIE-AEM 2 del Reglament d'aparells d'elevació i manutenció referent a grues-torre desmuntables per a obres. Modificació: Ordre de 16 d'abril de 1990 (BOE: 24/04/90).
- **Ordre de 31 d'octubre de 1984.** (BOE: 07/11/84). Reglament sobre seguretat dels treballs amb risc d'amiant.
- **Ordre de 7 de gener de 1987.** (BOE: 15/01/87). Normes complementàries del Reglament sobre seguretat dels treballs amb risc d'amiant.
- **RD 1316/1989 de 27 d'octubre** (BOE: 02/11/89). Protecció dels treballadors davant els riscos derivats de l'exposició al soroll durant el treball.
- **RD 1495/1986 de 26 de maig** (BOE: 21/07/86). Reglament de seguretat en les màquines.
- **RD 1435/1992 de 27 de novembre** (BOE: 11/12/92), reformat per RD 56/1995 de 20 de gener (BOE: 08/02/95). Disposicions d'aplicació de la Directiva 89/392/CEE relativa a l'aproximació de les legislacions dels estats membres sobre màquines. Ordre de 9 de març de 1971. (BOE: 16 i 17/03/71). Ordenança General de Seguretat i Higiene en el treball. Correcció d'errors: BOE: 06/04/71. Modificació: BOE: 02/11/89. Derogats alguns capítols per la Llei 31/1995, RD 485/1997, RD 486/1997, RD 664/1997, RD 665/1997, RD 773/1997 i RD 1215/1997.
 - **PART II:**
 - *Art. 19. Escales de mà.*
 - *Art. 21. Obertures de pisos.*
 - *Art. 22. Obertures en les parets.*
 - *Art. 23. Baranes i plints.*
 - *Art. 25 a 28. Il·luminació.*
 - *Art. 31. Sorolls, vibracions i trepidacions.*
 - *Art. 36. Menjadors.*
 - *Art. 38 a 43. Instal·lacions Sanitàries i d'Higiene.*
 - *Art. 51. Proteccions contra contactes en les instal·lacions i equips elèctrics.*
 - *Art. 58. Motors Elèctrics.*
 - *Art. 59. Conductors elèctrics.*
 - *Art. 60. Interruptors i curtcircuits de baixa tensió.*

- *Art. 70. Protecció personal contra l'electricitat.*
- *Art. 82. Mitjans de Prevenció i extinció d'incendis.*
- *Art. 83 a 93. Motors, transmissions i màquines.*
- *Art. 94 a 96. Eines portàtils.*
- *Art. 100 i 107. Elevació i transport.*
- *Art. 124. Tractors i altres mitjans de transports automotors.*
- *Art. 145 a 151. Proteccions personals.*
- Resolucions aprovatòries de Normes Tècniques Reglamentàries per a diferents mitjans de protecció personal de treballadors:
 - *MT1. Cascos de seguretat no metàl·lica BOE 30.12.74*
 - *MT2. Proteccions auditives. BOE 1.9.75*
 - *MT4. Guants aïllants de l'electricitat. BOE 3.9.75*
 - *MT5. Calçat de seguretat contra riscos mecànics.*
 - *MT7. Adaptadors facials. BOE 2.9.77*
 - *MT13. Cinturons de subjecció. BOE 2.9.77*
 - *MT16. Ulleres de muntura universal per a protecció contra impactes. BOE 17.8.78.*
 - *MT17. Oculars de protecció contra impactes. BOE 7.2.79*
 - *MT21. Cinturons de suspensió. BOE 16.3.81*
 - *MT22. Cinturons de caiguda. BOE 17.3.81*
 - *MT25. Plantilles de protecció davant de riscos de perforació. BOE 13.10.81*
 - *MT26. Aïllament de seguretat de les eines manuals en treballs elèctrics de baixa tensió. BOE 10.10.81*
 - *MT27. Bota impermeable a l'aigua i a la humitat. BOE 22.12.81.*
- Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió BOE i instruccions complementàries.
- Reglament dels serveis mèdics d'empresa. BOE 27.11.59.
- Reglament d'Aparells elevadors per a obres. BOE 14.6.77.
- **RD 1627/1997 de 24 d'octubre**, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció.
- Reglament de Règim Intern de l'Empresa Constructora si correspongués.

2.2. Condicions dels mitjans de protecció

- Tots els equips de protecció individual o elements de protecció col·lectiva tindran fixat un període de vida útil rebutjant al seu terme.
- Com diu el seu nom, són equips individuals, i per tant no han de ser compartits entre treballadors, llevat d'equips que no impliquin consideracions higièniques, com cinturons, etc.
- Així mateix el treballador té l'obligació de mantenir els equips que li són lliurats en perfectes condicions i els ha d'utilitzar de manera correcta a com se li ha d'indicar abans de la seva utilització.
- Quan per les circumstàncies del treball es produeixi un deteriorament més ràpid en una determinada peça o equip, es reposarà aquesta independentment de la durada prevista o data de lliurament.

- Tota peça o equip de protecció individual que hagi sofert un tracte límit, és a dir, el màxim per al qual va ser concebut (per exemple, per un accident) serà rebutjat i reposat al moment.
- Aquelles peces que pel seu ús hagin adquirit més folgances o toleràncies de les admeses pel fabricant, seran reposades immediatament.
- L'ús d'una peça o equip de protecció mai representarà un risc en si mateix.

2.2.1 Equips de protecció individual (EPI)

Tot equip de protecció individual de portar marcat europeu CE, que el dona com a correcte per al seu ús previst, i no un altre.

Els cascs en què no porti marcat aquest distintiu, seran rebutjats per al seu ús.

La Direcció Tècnica d'obra amb l'ajuda del Delegat de Prevenció disposarà en cada un dels treballs de l'obra la utilització de les peces de protecció adequades.

El personal d'obra ha de ser instruït sobre la utilització de cadascuna de les peces de protecció individual que se li proporcionin.

2.2.1.1. Cinturó de seguretat

Els seus components són:

- Corda d'amarratge amb o sense amortidor i mosquetó.
- Faixa amb sivella/s
- Argolla i arnès toràcic.

Reuniran les següents característiques:

- Seran de cingla teixida en lli, cotó, llana de primera qualitat o fibra sintètica apropiada, o, si no de cuir adobat al crom o al taní.
- Aniran proveïts d'anelles, on passaran la corda salvavides, i no podran anar subjectes mitjançant reblons.
- La corda salvavides podrà ser:
 - De niló, amb un diàmetre de dotze mil·límetres.
 - De cànem de Manila, amb un diàmetre de disset mil·límetres.

Es vigilarà de manera especial la seguretat de l'ancoratge i la seva resistència. La longitud de la corda salvavides ha de cobrir distàncies més curtes possibles.

Queda prohibit el cable metàl·lic, a la corda salvavides, tant pel risc de contacte amb les línies elèctriques com per la seva menor elasticitat per tensió en cas de caiguda.

Es revisaran sempre abans del seu ús, i es rebutjaran quan tinguin talls, esquerdes o esfilagarsats, que comprometin la seva resistència calculada per al cos humà en caiguda lliure, en recorregut de cinc metres.

2.2.1.2. Roba

Es considera la unitat de cadascun dels elements següents:

- **Casc:** Ha de ser de material incombustible o de combustió lenta.
- **Vestit:** Els materials utilitzats per a la protecció integral seran d'amiant o de teixits aluminats. Els teixits aluminats constaran de:
 - *Capa exterior:* Teixit aluminat per reflectir la calor de radiació.
 - *Capa intermèdia:* Resistent al foc (amiant, fibra de vidre, etc.).
 - *Capa interior:* Aïllant tèrmic (amiant, escuma de polivinil, etc.).
 - *Folre:* Resistent i confortable (cotó ignífug).
- **Ulleres antiimpactes**
- **Protecció auditiva**
- **Protecció de les extremitats:** Hauran de ser:
 - *Cuir*
 - *Fibra nomex*
 - *Amiant*
 - *Amiant folrat interiorment de cotó*
 - *Llana ignífuga*
 - *Teixit aluminat*
 - *Canelleres*
- **Armilla de malla lleugera i reflectora**
- **Màscara:** Els filtres mecànics hauran de retenir partícules de diàmetre inferior a 1 micra, constituïdes principalment per carbó o sutge.

Els químics i mixtos contra monòxid de carboni, han de complir les característiques i requisits superant els assajos especificats en la Norma Tècnica Reglamentària NT-12.
- **Granota de treball:** Seran de teixit lleuger i flexible, han de ser adequats a les condicions ambientals de temperatura i humitat. Ajustar bé al cos. Quan les mànigues siguin llargues, ajustar per mitjà de terminacions de teixit elàstic. S'eliminaran en el possible els elements addicionals, com butxaques, bocamànigues, botons, parts voltes cap amunt, cordons, etc.

Per treballar sota la pluja el teixit serà impermeable. Quan es faci servir en les proximitats de vehicles en moviment, serà, si és possible, de color groc o ataronjat, complementant-se amb elements reflectants.

Permetran una fàcil neteja i desinfecció. Es disposarà de dos micos de treball.

Les peces s'emmagatzemaran en llocs ben ventilats, lluny de qualsevol font de calor. No es guardaran enrotllades en calaixos o espais tancats.

Periòdicament es comprovarà l'estat de costures, traus, cremalleres etc.

2.2.2. Proteccions col·lectives

2.2.2.1. Tanques de tancament

La protecció de tot el recinte de l'obra es realitzarà mitjançant tanques autònomes de limitació i protecció.

Aquestes tanques es van situar en el límit de la parcel·la i entre altres reuniran les següents condicions:

- Tindran alçada suficient.
- Han de disposar de porta d'accés per a vehicles i porta independent d'accés de personal.
- Aquesta s'ha de mantenir fins a la conclusió de l'obra o la substitució per la tanca definitiu.
- Han de complir el que disposa l'apartat 11 de la part C de l'annex IV del Reial Decret

2.2.2.2. Tanques de protecció

Tindran com a mínim 90 cm d'altura estant construïdes a base de tubs metàl·lics o de fusta. Disposaran de potes per mantenir la seva estabilitat.

2.2.2.3. Escala de mà

Hauran d'anar proveïdes de sabates antilliscants i han de complir el que especifica la normativa vigent. Sobresortiran 1 metre per sobre de la cota superior de treball.

2.2.2.4. Extintors

Seràn de pols polivalent, revisant-se periòdicament i es localitzaran en cada maquinària pesada i en oficina general en obra.

2.2.2.5. Malles i baranes en alçada

Compliran la mateixa alçada que les de delimitació, de 90 cm i estaran dissenyades per patir una empenta d'una persona i no desprendre's. Les malles es col·locaran en tot el perímetre de forjats en el seu cas i s'han de revisar periòdicament per mantenir-les en perfecte estat de conservació. Seràn substituïdes en cas d'apreciar trencaments, i s'aconsella la realització de proves periòdiques amb pesos reals per comprovar la seva utilitat.

2.3. Condicions tècniques de la maquinària

- Les màquines amb ubicació fixa en obra, com ara formigoneres seràn les instal·lades per personal competent i degudament autoritzat.
- El manteniment i reparació d'aquestes màquines quedarà, així mateix, a càrrec de tal personal, el qual seguirà sempre les instruccions assenyalades pel fabricant de les màquines.

- Les operacions d'instal·lació i manteniment hauran de registrar documentalment en els llibres de registre pertinents de cada màquina. Si no hi ha aquests llibres per a aquelles màquines utilitzades amb anterioritat en altres obres, abans de la seva utilització, han de ser revisades amb profunditat per personal competent, assignant-los l'esmentat llibre de registre d'incidències.
- Les màquines amb ubicació variable, com ara circular, soldadura, etc. hauran de ser revisades per personal expert abans del seu ús en obra, quedant a càrrec de la Direcció Tècnica de l'obra amb l'ajuda del Vigilant de Seguretat la realització del manteniment de les màquines segons les instruccions proporcionades pel fabricant.
- El personal encarregat de l'ús de les màquines emprades en obra haurà d'estar degudament autoritzat per a això, per part de la Direcció Tècnica de l'obra donant-li les instruccions concretes d'ús.

2.4. Condicions tècniques de la instal·lació elèctrica

- La instal·lació elèctrica provisional d'obra es realitzarà seguint les pautes assenyalades en els apartats corresponents de la documentació de projecte, havent de ser realitzada per empresa autoritzada i és aplicable el que assenya la vigent Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i Norma UNE 21.027.
- Totes les línies estaran formades per cables unipolars amb conductors de coure o alumini i aïllats amb goma o policlorur de vinil.
- La distribució de cadascuna de les línies així com la seva longitud, seccions de les fases i el neutre són els indicats en l'apartat corresponent a plans.
- Tots els cables que presentin defectes superficials o altres no particularment visibles, seran rebutjats.
- Els tubs constituïts de PVC. o polietilè, hauran de suportar sense cap deformació, una temperatura de 60°C.
- Els conductors de la instal·lació es van identificar pels colors del seu aïllament, a saber:
 - **Blau clar:** Per al conductor neutre.
 - **Groc/Verd:** Per al conductor de terra i protecció.
 - **Marró/Negre/Gris:** Per als conductors actius o de fase.
- Als quadres, es disposaran tots aquells aparells de comandament, protecció i maniobra per a la protecció contra sobreintensitats (sobrecàrrega i tall circuits) i contra contactes directes i indirectes, tant en els circuits d'enllumenat com de força.

2.5. Serveis de prevenció

2.5.1. Servei Tècnic de Seguretat i Salut

L'empresa constructora disposarà d'assessorament tècnic en seguretat i salut.

Tot el personal que realitzi la seva comesa en les fases de fonamentació, estructura i obra en general, haurà de realitzar un curs de Seguretat i Salut en la construcció, en el qual se'ls

indicaran les normes generals sobre Seguretat i Salut que en l'execució d'aquesta obra es van a adoptar.

Aquesta formació haurà de ser impartida pels caps de Serveis Tècnics o comandaments intermediaris, recomana la complementació per institucions com ara els gabinets de seguretat i higiene en el treball, mútua d'accidents, etc.

Per part de la direcció de l'empresa en col·laboració amb la direcció tècnica de l'obra, es vetllarà perquè el personal sigui instruït sobre les normes particulars que per a l'execució de cada tasca o per a la utilització de cada màquina, siguin requerides.

2.5.2. Servei mèdic

L'empresa constructora, disposarà d'un servei mèdic d'empresa propi o mancomunat.

2.5.3. Assegurances de responsabilitat civil i tot risc en obra

Serà preceptiu en l'obra, que els tècnics responsables disposin de cobertura en matèria de responsabilitat civil en l'exercici de la seva activitat industrial, cobrint el risc inherent a la seva activitat com a constructor pels danys a terceres persones dels que pugui resultar responsabilitat civil extracontractual a el seu càrrec, per fets nascuts de culpa o negligència; imputables al mateix oa les persones de les que ha de respondre. S'entén que aquesta responsabilitat civil ha de quedar ampliada al camp de la responsabilitat civil patronal.

El contractista està obligat a la contractació d'una assegurança, en la modalitat de tot risc a la construcció, durant el termini d'execució de l'obra amb ampliació a un període de manteniment d'un any, a comptar des de la data de finalització definitiva de l'obra. Aquestes mateixes condicions seran exigibles a les subcontractes.

2.6. Comitè de seguretat i salut

Ja que no es preveu que l'obra tingui més de 30 treballadors, no és obligatòria la constitució d'un Comitè de Seguretat i Salut del Treball.

2.7. Instal·lacions mèdiques

Les farmacioles es revisaran mensualment i reposat immediatament el consumit.

2.8. Instal·lacions de salut i benestar

Les instal·lacions provisionals d'obra s'adaptaran pel que fa a elements, dimensions i característiques a l'especificat en els articles 39, 40, 41, i 42 de l'Ordenança general de seguretat i salut i 335, 336, i 337 de l'Ordenança Laboral de la Construcció, Vidre i Ceràmica.

En necessitarà un recipient amb tapa per facilitar el subministrament i retirada de les deixalles i escombraries que es generi durant els àpats el personal de l'obra.

Pel servei de neteja d'aquestes instal·lacions higièniques, es responsabilitzarà a una persona, la qual podrà alternar aquest treball amb altres propis de l'obra.

2.9. Obligacions del contractista

2.9.1. Condicions Tècniques

Les condicions tècniques dels elements de seguretat indicats a l'apartat de condicions particulars del present Plec de Condicions, seran d'obligada observació pel contractista a qui s'adjudiqui l'obra, el qual haurà de fer constar que les coneix i que es compromet a executar els treballs amb estricta subjecció a les mateixes en la proposta que formuli i que serveixi de base a l'adjudicació.

2.9.2. Responsabilitat del Contractista

El Contractista serà responsable davant els Tribunals dels accidents que, per inexperiència, negligència i mala o nul·la aplicació de la seguretat, sobrevingueren a l'obra, atenent-se en tot a les disposicions del cos de seguretat i lleis comunes sobre la matèria.

2.10. Facultats de la direcció de seguretat de l'obra

2.10.1. Interpretació dels documents de l'estudi de Seguretat i Salut

Les incidències que sorgeixin en la interpretació dels documents de l'Estudi de Seguretat o posteriorment durant l'execució dels treballs seran resolts per la Direcció de Seguretat, obligant aquesta resolució al contractista.

Les especificacions no descrites en aquest plec i que es trobin en la resta de documentació que completa aquest estudi es consideren, per part de la Contracta, com si figuren en aquest Plec de Condicions. En cas que en els documents escrits es reflecteixin conceptes que no estiguin inclosos en plans o viceversa, el criteri a seguir el decidirà la Direcció de Seguretat de l'Obres.

El contractista haurà de consultar prèviament tots els aclariments que cregui oportuns per una correcta interpretació de l'Estudi de Seguretat i Salut.

2.10.2. Acceptació dels elements de seguretat

Els elements de seguretat que s'hagin d'emprar a l'obra s'hauran d'aprovar per la Direcció de Seguretat, reservant-se aquesta el dret de rebutjar aquells que no reuneixin les condicions necessàries.

2.10.3. Instal·lació deficient dels elements de seguretat

Si segons el criteri de la Direcció de Seguretat hi hagués parts de l'obra on les mesures de seguretat resulten insuficients, estiguessin en mal estat o deficientment instal·lades, el contractista tindrà l'obligació de col·locar-les de la manera que ordeni la Direcció de Seguretat, i no atorga aquestes modificacions dret a percebre indemnització d'algun gènere, ni eximint al Contractista de les responsabilitats legals amb què hagués pogut incórrer per deficient o insuficient instal·lació d'elements de seguretat.

2.11. Comunicat d'accident, deficiències i llibre d'incidències sobre seguretat i salut

Hi ha d'haver a obra comunicats d'accident i deficiències que recolliran com a mínim les següents dades:

2.11.1. Comunicats d'accident

Ha d'incloure la següent informació:

- Identificació de l'obra.
- Dia, mes i any en què s'ha produït l'accident.
- Hora de producció de l'accident.
- Nom de l'accidentat
- Ofici i categoria professional de l'accidentat.
- Domicili de l'accidentat.
- Lloc en què es va produir l'accident.
- Causes de l'accident.
- Conseqüències aparents de l'accident.
- Especificació sobre els possibles errors humans.
- Lloc, persona i forma de produir-se la primera cura.
- Lloc del trasllat per a hospitalització.
- Testimonis de l'accident.

2.11.2. Comunicat de deficiències

Ha d'incloure la següent informació:

- Identificació de l'obra.
- Data en què s'ha produït l'observació.
- Lloc de l'obra en què s'ha fet l'observació.
- Informe sobre la deficiència observada.
- Estudi sobre la millora de la deficiència en qüestió.

2.11.3. Llibre d'Incidències sobre Seguretat i Salut

Aquest llibre que consta de fulles quadruplicades, es facilitarà pel Col·legi del responsable de Seguretat i Salut. Estarà permanentment a l'obra.

Les anotacions en aquest llibre s'han d'escriure quan tingui lloc una incidència per:

- Director de Seguretat
- Director de l'obra
- Director Tècnic de l'obra
- Un tècnic provincial de Seguretat i Salut al Treball.
- El vigilant de Seguretat i Salut de l'Obra.
- L'encarregat del Constructor principal

2.12. Pla de seguretat i salut

El Contractista adjudicatari de l'obra està obligat a redactar un Pla de Seguretat i Salut, en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en el present Estudi de Seguretat i Salut en funció de el seu propi sistema d'execució de l'obra. Aquest pla, inclourà, si escau, les propostes de mesures alternatives de prevenció que proposi el contractista, amb la corresponent justificació tècnica. Aquestes mesures no podran implicar disminució dels nivells de protecció previstos en aquest Estudi.

En el cas de plans de seguretat i salut elaborats en aplicació de l'estudi de seguretat i salut, les propostes de mesures alternatives de prevenció inclouran la valoració econòmica de les mateixes, que no podrà implicar disminució del import total.

El pla de seguretat i salut haurà de ser aprovat, abans de l'inici de les obres, per el coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de les mateixes, i ha de contenir, en tot cas, les següents Actuacions Preventives a Supòsits d'Emergència i/o Risc Greu i Imminent.

2.12.1. Mesures d'emergència

- L'empresa adjudicatària analitzarà les possibles situacions d'emergència i adoptarà les mesures necessàries en matèria de primers auxilis, lluita contra incendis i evacuació dels treballadors, designant per a això al personal encarregat de posar en pràctica aquestes mesures i comprovant periòdicament el seu correcte funcionament.
Aquest personal ha de tenir la formació necessària, ser suficient en nombre i disposar del material adequat, en funció de la grandària i activitat dels centres de treball.
- Per aplicació de les mesures adoptades, l'empresa adjudicatària haurà organitzar les relacions que siguin necessàries amb serveis externs a la empresa, en particular en matèria de primers auxilis, assistència mèdica de urgència, salvament i lluita contra incendis, de manera que quedi garantida la rapidesa i eficàcia de les mateixes.

2.12.2. Risc greu i imminent

- Quan els treballadors estiguin o puguin estar exposats a un risc greu i imminent en ocasió del seu treball, l'empresa adjudicatària estarà obligada a:
 - Informar com més aviat millor a tots els treballadors afectats sobre l'existència d'aquest risc i de les mesures adoptades o que, si cas, s'hagin d'adoptar en matèria de protecció.
 - Adoptar les mesures i donar les instruccions necessàries perquè, en cas de perill greu, imminent i inevitable, els treballadors puguin interrompre la seva activitat i, si fos necessari, abandonar immediatament el lloc de treball. En aquest supòsit no podrà exigir-se als treballadors que reprenguin la seva activitat mentre persisteix el perill, llevat d'excepció degudament justificada per raons de seguretat i determinada reglamentàriament.

- El treballador té dret a interrompre la seva activitat i abandonar el lloc de treball, en cas necessari, quan consideri que una activitat comporta un risc greu i imminent per a la seva vida o salut.
- Quan, l'Empresa Adjudicatària no adopti o no permeti l'adopció de les mesures per garantir la seguretat i la salut dels treballadors, els representants legals poden acordar per majoria dels seus membres, la paralització de l'activitat dels treballadors afectats per aquest risc. Aquest acord s'ha de comunicar immediatament a l'Administració i a l'Autoritat laboral, la qual, en el termini de quatre hores, anul·larà o ratificar la paralització acordada.
L'acord a què es refereix el paràgraf anterior es pot adoptar per decisió majoritària dels delegats de prevenció quan no resulti possible reunir amb la urgència requerida l'òrgan de representació del personal.
- Els treballadors o els seus representants no podran patir perjudici derivat de l'adopció de les mesures a què es refereixen els apartats anteriors, a llevat que haguessin obrat de mala fe o comès negligència greu.

Estudi de Seguretat i Salut

Document Núm. IV: Pressupost

AMIDAMENTS

CODI	DESCRIPCIÓ	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS	QUANTITAT
CAPÍTOL 12: SEGURETAT I SALUT							
SUBCAPÍTOL 1. INSTAL·LACIONS PROVISIONALS							
12.1.1.	Ut/mes. LLOGUER CASETA PREFABRICADA Mes de lloguer de caseta prefabricada per vestidors, menjador i lavabos en obra, de 4,20x2,33x2,30 (9,80) m ² , composta per: estructura metàl·lica mitjançant perfils conformats en fred; tancament de xapa nervada i galvanitzada amb acabat de pintura prelacada; coberta de xapa galvanitzada ondulada reforçada amb perfil d'acer; aïllament interior amb llana de vidre combinada amb poliestirè expandit; instal·lació d'electricitat i força amb presa exterior a 230 V; tubs fluorescents i punt de llum exterior; finestres corredisses d'alumini anoditzat, amb lluna de 6 mm i reixes; porta d'entrada de xapa galvanitzada d'1 mm amb tancament; sòl d'aglomerat revestit amb PVC continu de 2 mm i poliestirè de 50 mm amb recolzament en base de xapa galvanitzada de secció trapezoïdal i revestiment de tauler melaminat en parets. Segons R.D. 1627/1997.						8,00
12.1.2.	Ut. CARTELL PVC. SENYALITZACIÓ EXTINTOR Cartell serigrafiat sobre planxes de PVC blanc de 0,6 mm de gruix, per senyals de lluita contra incendis (extintor, boca d'incendis) i col·locació.						10,00
12.1.3.	m/mes. LLOGUER TANCA. ENREIXAT GALVANITZAT Lloguer mensual de tanca realitzada amb plafons prefabricats de 3,50x2,00 m d'altura, enreixats de 80x150 mm i Ø8 mm, soldat a tubs de Ø40 mm, sobre suport de formigó prefabricat separats cada 3,50 m. Inclou accessoris de fixació, muntatge i desmuntatge.						120,00
SUBCAPÍTOL 2. PROTECCIONS COL·LECTIVES							
12.2.1.	m². XARXA HORITZONTAL DE PROTECCIÓ Xarxa horitzontal per la protecció de forats, per col·locar en rases i pous oberts a l'obra. Inclou col·locació i desmuntatge.						1.850,00
12.2.2.	Ut. BARANA DE PROTECCIÓ Barana de protecció de perímetres de forjats, composta per guardacossos metàl·lics cada 2,5 m, ancorats mitjançant càpsules de plàstic embegudes al forjat, passamans i travesser intermedi format per tub 50 mm. Inclou col·locació i desmuntatge.						450,00
12.2.3.	Ut. FARMACIOLA D'URGÈNCIA Farmaciola d'urgència proveïda de desinfectants i antisèptics autoritzats, gases estèrils, cotó hidròfil, benes, esparadrap, apòsits adhesius, tisoires, pinces i guants d'un sol ús.						1,00

AMIDAMENTS

CODI	DESCRIPCIÓ	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS	QUANTITAT
SUBCAPÍTOL 3. PROTECCIONS INDIVIDUALS							
12.3.1.	Ut. CASC DE SEURETAT Casc de seuretat amb arnés d'adaptació, homologat.						6,00
12.3.2.	Ut. GRANOTA DE TREBALL Granota de treball d'una peça.						6,00
12.3.3.	Ut. PARELL BOTES DE SEURETAT Parell de botes de seuretat homologades, amb puntera reforçada.						6,00
12.3.4.	Ut. PANTALLA DE SEURETAT SOLD. Pantalla de seuretat per a soldador amb subjecció al cap, homologada.						1,00
12.3.5.	Ut. PARELL DE GUANTS SOLD. Parell de guants per a soldador, homologats.						1,00
12.3.6.	Ut. ULLERES ANTIIMPACTES Ulleres antiimpactes, lents incolores, homologades.						6,00
12.3.7.	Ut. ULLERES ANTIPOLS Ulleres antipols, panoràmiques, homologades.						6,00
12.3.8.	Ut. MÀSCARA ANTIPOLS Mascara antipols, doble filtre, homologada.						6,00
12.3.9.	Ut. PROTECTORS AUDITIUS Protectors auditius amb sistema d'adaptació, homologats.						6,00
12.3.10.	Ut. CINTURÓ DE SEURETAT Cinturó de seuretat classe A, homologat.						6,00
12.3.11	Ut. ROTLLE 25M DE CORDA Ø16 Corda de poliamida de 25 metres de llarg i calibre 16 mil·límetres.						4,00
12.3.12.	Ut. CINTURÓ PORTAEINES Cinturo portaeines, homologat.						6,00
12.3.13.	Ut. PARELL DE GUANTS GENERAL Parell de guants per a ús general, homologats						6,00

AMIDAMENTS

CODI	DESCRIPCIÓ	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS	QUANTITAT
SUBCAPÍTOL 4. SENYALITZACIÓ							
12.4.1.	m. CINTA BICOLOR Cinta de senyalització bicolor vermell/blanc de material plàstic.						300,00
12.4.2.	Ut. PLACA SENYALITZACIÓ RISC Placa de senyalització de PVC serigrafiat de 50x30 cm, fixada mecànicament amb cargols.						4,00
12.4.3.	Ut. CON REFLECTANT Con de senyalització, reflectant, de diàmetre 70 centímetres.						15,00

QUADRE DE PREUS DESCOMPOSTOS

CODI	QUANTITAT	UNITATS	DESCRIPCIÓ	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
CAPÍTOL 12: SEGURETAT I SALUT						
SUBCAPÍTOL 1. INSTAL·LACIONS PROVISIONALS						
12.1.1.		Ut/mes	LLOGUER CASETA PREFABRICADA Mes de lloguer de caseta prefabricada per vestidors, menjador i lavabos en obra, de 4,20x2,33x2,30 (9,80) m ² , composta per: estructura metàl·lica mitjançant perfils conformats en fred; tancament de xapa nervada i galvanitzada amb acabat de pintura prelacada; coberta de xapa galvanitzada ondulada reforçada amb perfil d'acer; aïllament interior amb llana de vidre combinada amb poliestirè expandit; instal·lació d'electricitat i força amb presa exterior a 230 V; tubs fluorescents i punt de llum exterior; finestres corredisses d'alumini anoditzat, amb llana de 6 mm i reixes; porta d'entrada de xapa galvanitzada d'1 mm amb tancament; sòl d'aglomerat revestit amb PVC continu de 2 mm i poliestirè de 50 mm amb recolzament en base de xapa galvanitzada de secció trapezoïdal i revestiment de tauler melaminat en parets. Segons RD 1627/1997.			
				S. descomposició		
				TOTAL PARTIDA		130,59
12.1.2.		Ut	CARTELL PVC. SENYALITZACIÓ EXTINTOR Cartell serigrafiat sobre planxes de PVC blanc de 0,6 mm de gruix, per senyals de lluita contra incendis (extintor, boca d'incendis) i col·locació.			
				S. descomposició		
				TOTAL PARTIDA		3,60
12.1.3.		m/mes	LLOGUER TANCA. ENREIXAT GALVANITZAT Lloguer mensual de tanca realitzada amb plafons prefabricats de 3,50x2,00 m d'altura, enreixats de 80x150 mm i Ø8 mm, soldat a tubs de Ø40 mm, sobre suport de formigó prefabricat separats cada 3,50 m. Inclou accessoris de fixació, muntatge i desmuntatge.			
				S. descomposició		
				TOTAL PARTIDA		0,65
SUBCAPÍTOL 2. PROTECCIONS COL·LECTIVES						
12.2.1.		m ²	XARXA HORIZONTAL DE PROTECCIÓ Xarxa horitzontal per la protecció de forats, per col·locar en rases i pous oberts a l'obra. Inclou col·locació i desmuntatge.			
				S. descomposició		
				TOTAL PARTIDA		0,55

QUADRE DE PREUS DESCOMPOSTOS

CODI	QUANTITAT	UNITATS	DESCRIPCIÓ	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
12.2.2.		Ut	BARANA DE PROTECCIÓ Barana de protecció de perímetres de forjats, composta per guardacossos metàl·lics cada 2,5 m, ancorats mitjançant càpsules de plàstic embegudes al forjat, passamans i travesser intermedi format per tub 50 mm. Inclou col·locació i desmuntatge.			
					S. descomposició	
			TOTAL PARTIDA			1,04
12.2.3.		Ut	FARMACIOLA D'URGÈNCIA Farmaciola d'urgència proveïda de desinfectants i antisèptics autoritzats, gases estèrils, cotó hidròfil, benes, esparadrap, apòsits adhesius, tisores, pinces i guants d'un sol ús.			
					S. descomposició	
			TOTAL PARTIDA			170,55
SUBCAPÍTOL 3. PROTECCIONS INDIVIDUALS						
12.3.1.		Ut	CASC DE SEGURETAT Casc de seguretat amb arnés d'adaptació, homologat.			
					S. descomposició	
			TOTAL PARTIDA			8,30
12.3.2.		Ut	GRANOTA DE TREBALL Granota de treball d'una peça.			
					S. descomposició	
			TOTAL PARTIDA			17,50
12.3.3.		Ut	PARELL BOTES DE SEGURETAT Parell de botes de seguretat homologades, amb puntera reforçada.			
					S. descomposició	
			TOTAL PARTIDA			19,04
12.3.4.		Ut	PANTALLA DE SEGURETAT SOLD. Pantalla de seguretat per a soldador amb subjecció al cap, homologada.			
					S. descomposició	
			TOTAL PARTIDA			10,20

QUADRE DE PREUS DESCOMPOSTOS

CODI	QUANTITAT	UNITATS	DESCRIPCIÓ	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
12.3.5.		Ut	PARELL DE GUANTS SOLD. Parell de guants per a soldador, homologats.		S. descomposició	
			TOTAL PARTIDA			4,65
12.3.6.		Ut	ULLERES ANTIIMPACTES Ulleres antiimpactes, lents incolores, homologades.		S. descomposició	
			TOTAL PARTIDA			14,35
12.3.7.		Ut	ULLERES ANTIPOLS Ulleres antipols, panoràmiques, homologades.		S. descomposició	
			TOTAL PARTIDA			14,35
12.3.8.		Ut	MÀSCARA ANTIPOLS Mascara antipols, doble filtre, homologada.		S. descomposició	
			TOTAL PARTIDA			7,10
12.3.9.		Ut	PROTECTORS AUDITIUS Protectors auditius amb sistema d'adaptació, homologats.		S. descomposició	
			TOTAL PARTIDA			9,90
12.3.10.		Ut	CINTURÓ DE SEGURETAT Cinturó de seguretat classe A, homologat.		S. descomposició	
			TOTAL PARTIDA			25,35
12.3.11.		Ut	ROTLLE 25M DE CORDA Ø16 Corda de poliamida de 25 metres de llarg i calibre 16 mil·límetres.		S. descomposició	
			TOTAL PARTIDA			26,70

QUADRE DE PREUS DESCOMPOSTOS

CODI	QUANTITAT	UNITATS	DESCRIPCIÓ	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
12.3.12.		Ut	CINTURÓ PORTAEINES Cinturo portaeines, homologat.			
					S. descomposició	
			TOTAL PARTIDA			11,20
12.3.13.		Ut	PARELL DE GUANTS GENERAL Parell de guants per a ús general, homologats.			
					S. descomposició	
			TOTAL PARTIDA			3,40
SUBCAPÍTOL 4. SENYALITZACIÓ						
12.4.1.		m	CINTA BICOLOR Cinta de senyalització bicolor vermell/blanc de material plàstic.			
					S. descomposició	
			TOTAL PARTIDA			0,33
12.4.2.		Ut	PLACA SENYALITZACIÓ RISC Placa de senyalització de PVC serigrafiat de 50x30 cm, fixada mecànicament amb cargols.			
					S. descomposició	
			TOTAL PARTIDA			5,45
12.4.3.		Ut	CON REFLECTANT Con de senyalització, reflectant, de diàmetre 70 centímetres.			
					S. descomposició	
			TOTAL PARTIDA			9,82

QUADRE DE PREUS

CODI	DESCRIPCIÓ	PREU
CAPÍTOL 12: SEGURETAT I SALUT		
SUBCAPÍTOL 1. INSTAL·LACIONS PROVISIONALS		
12.2.1.	Ut/mes. LLOGUER CASETA PREFABRICADA	130,59
	Mes de lloguer de caseta prefabricada per vestidors, menjador i lavabos en obra, de 4,20x2,33x2,30 (9,80) m ² , composta per: estructura metàl·lica mitjançant perfils conformats en fred; tancament de xapa nervada i galvanitzada amb acabat de pintura prelacada; coberta de xapa galvanitzada ondulada reforçada amb perfil d'acer; aïllament interior amb llana de vidre combinada amb poliestirè expandit; instal·lació d'electricitat i força amb presa exterior a 230 V; tubs fluorescents i punt de llum exterior; finestres corredisses d'alumini anoditzat, amb llana de 6 mm i reixes; porta d'entrada de xapa galvanitzada d'1 mm amb tancament; sòl d'aglomerat revestit amb PVC continu de 2 mm i poliestirè de 50 mm amb recolzament en base de xapa galvanitzada de secció trapezoïdal i revestiment de tauler melaminat en parets. Segons RD 1627/1997.	
	CENT TRENTA EUROS amb CINQUANTA-NOU CÈNTIMS	
12.2.2.	Ut. CARTELL PVC. SENYALITZACIÓ EXTINTOR	3,60
	Cartell serigrafiat sobre planxes de PVC blanc de 0,6 mm de gruix, per senyals de lluita contra incendis (extintor, boca d'incendis) i col·locació.	
	TRES EUROS amb SEIXANTA CÈNTIMS	
12.2.3.	m/mes. LLOGUER TANCA. ENREIXAT GALVANITZAT	0,65
	Lloguer mensual de tanca realitzada amb plafons prefabricats de 3,50x2,00 m d'altura, enreixats de 80x150 mm i Ø8 mm, soldat a tubs de Ø40 mm, sobre suport de formigó prefabricat separats cada 3,50 m. Inclou accessoris de fixació, muntatge i desmuntatge.	
	SEIXANTA-CINC CÈNTIMS D'EURO	
SUBCAPÍTOL 2. PROTECCIONS COL·LECTIVES		
12.2.1.	m². XARXA HORITZONTAL DE PROTECCIÓ	0,55
	Xarxa horitzontal per la protecció de forats, per col·locar en rases i pous oberts a l'obra. Inclou col·locació i desmuntatge.	
	CINQUANTA-CINC CÈNTIMS D'EURO	
12.2.2.	Ut. BARANA DE PROTECCIÓ	1,04
	Barana de protecció de perímetres de forjats, composta per guardacossos metàl·lics cada 2,5 m, ancorats mitjançant càpsules de plàstic embegudes al forjat, passamans i travesser intermedi format per tub 50 mm. Inclou col·locació i desmuntatge.	
	UN EURO amb QUATRE CÈNTIMS	

QUADRE DE PREUS

CODI	DESCRIPCIÓ	PREU
12.2.3.	Ut. FARMACIOLA D'URGÈNCIA Farmaciola d'urgència proveïda de desinfectants i antisèptics autoritzats, gases estèrils, cotó hidròfil, benes, esparadrap, apòsits adhesius, tisores, pinces i guants d'un sol ús.	170,55
	<u>CENT SETANTA EUROS amb CINQUANTA-CINC CÈNTIMS</u>	
SUBCAPÍTOL 3. PROTECCIONS INDIVIDUALS		
12.3.1.	Ut. CASC DE SEGURETAT Casc de seguretat amb arnés d'adaptació, homologat.	8,30
	<u>VUIT EUROS amb TRENTA CÈNTIMS</u>	
12.3.2.	Ut. GRANOTA DE TREBALL Granota de treball d'una peça.	17,50
	<u>DISSET EUROS amb CINQUANTA CÈNTIMS</u>	
12.3.3.	Ut. PARELL BOTES DE SEGURETAT Parell de botes de seguretat homologades, amb puntera reforçada.	19,04
	<u>DINOU EUROS amb QUATRE CÈNTIMS</u>	
12.3.4.	Ut. PANTALLA DE SEGURETAT SOLD. Pantalla de seguretat per a soldador amb subjecció al cap, homologada.	10,20
	<u>DEU EUROS amb VINT CÈNTIMS</u>	
12.3.5.	Ut. PARELL DE GUANTS SOLD. Parell de guants per a soldador, homologats.	4,65
	<u>QUATRE EUROS amb SEIXANTA CINC CÈNTIMS</u>	
12.3.6.	Ut. ULLERES ANTIIMPACTES Ulleres antiimpactes, lents incolores, homologades.	14,35
	<u>CATORZE EUROS amb TRENTA-CINC CÈNTIMS</u>	
12.3.7.	Ut. ULLERES ANTIPOLS Ulleres antipols, panoràmiques, homologades.	14,35
	<u>CATORZE EUROS amb TRENTA-CINC CÈNTIMS</u>	

QUADRE DE PREUS

CODI	DESCRIPCIÓ	PREU
12.3.8.	Ut. MÀSCARA ANTIPOLS Mascara antipols, doble filtre, homologada.	7,10
	<u>SET EUROS amb DEU CÈNTIMS</u>	
12.3.9.	Ut. PROTECTORS AUDITIUS Protectors auditius amb sistema d'adaptació, homologats.	9,90
	<u>NOU EUROS amb NORANTA CÈNTIMS</u>	
12.3.10.	Ut. CINTURÓ DE SEGURETAT Cinturó de seguretat classe A, homologat.	25,35
	<u>VINT-I-CINC EUROS amb TRENTA-CINC CÈNTIMS</u>	
12.3.11.	Ut. ROTLLE 25M DE CORDA Ø16 Corda de poliamida de 25 metres de llarg i calibre 16 mil·límetres.	26,70
	<u>VINT-I-SIS EUROS amb SETANTA CÈNTIMS</u>	
12.3.12.	Ut. CINTURÓ PORTAEINES Cinturo portaeines, homologat.	11,20
	<u>ONZE EUROS amb VINT CÈNTIMS</u>	
12.3.13.	Ut. PARELL DE GUANTS GENERAL Parell de guants per a ús general, homologats.	3,40
	<u>TRES EUROS amb QUARANTA CÈNTIMS</u>	
SUBCAPÍTOL 4. SENYALITZACIÓ		
12.4.1	m. CINTA BICOLOR Cinta de senyalització bicolor vermell/blanc de material plàstic.	0,33
	<u>TRENTA-TRES CÈNTIMS D'EURO</u>	
12.4.2.	Ut. PLACA SENYALITZACIÓ RISC Placa de senyalització de PVC serigrafiat de 50x30 cm, fixada mecànicament amb cargols.	5,45
	<u>CINC EUROS amb QUARANTA-CINC CÈNTIMS</u>	

QUADRE DE PREUS

CODI	DESCRIPCIÓ	PREU
12.4.3.	Ut. CON REFLECTANT Con de senyalització, reflectant, de diàmetre 70 centímetres.	9,82

NOU EUROS amb VUITANTA-DOS CÈNTIMS

PRESSUPOST PARCIAL

CODI	DESCRIPCIÓ	UNITATS	PREU	IMPORT
CAPÍTOL 12: SEGURETAT I SALUT				
SUBCAPÍTOL 1. INSTAL·LACIONS PROVISIONALS				
12.1.1.	Ut/mes. LLOGUER CASETA PREFABRICADA Mes de lloguer de caseta prefabricada per vestidors, menjador i lavabos en obra, de 4,20x2,33x2,30 (9,80) m ² , composta per: estructura metàl·lica mitjançant perfils conformats en fred; tancament de xapa nervada i galvanitzada amb acabat de pintura prelacada; coberta de xapa galvanitzada ondulada reforçada amb perfil d'acer; aïllament interior amb llana de vidre combinada amb poliestirè expandit; instal·lació d'electricitat i força amb presa exterior a 230 V; tubs fluorescents i punt de llum exterior; finestres corredisses d'alumini anoditzat, amb lluna de 6 mm i reixes; porta d'entrada de xapa galvanitzada d'1 mm amb tancament; sòl d'aglomerat revestit amb PVC continu de 2 mm i poliestirè de 50 mm amb recolzament en base de xapa galvanitzada de secció trapezoïdal i revestiment de tauler melaminat en parets. Segons RD 1627/1997.	8,00	130,59	1.044,72
12.1.2.	Ut. CARTELL PVC. SENYALITZACIÓ EXTINTOR Cartell serigrafiat sobre planxes de PVC blanc de 0,6 mm de gruix, per senyals de lluita contra incendis (extintor, boca d'incendis) i col·locació.	10,00	3,60	36,00
12.1.3.	m/mes. LLOGUER TANCA. ENREIXAT GALVANITZAT Lloguer mensual de tanca realitzada amb plafons prefabricats de 3,50x2,00 m d'altura, enreixats de 80x150 mm i Ø8 mm, soldat a tubs de Ø40 mm, sobre suport de formigó prefabricat separats cada 3,50 m. Inclou accessoris de fixació, muntatge i desmuntatge.	120,00	0,65	78,00
TOTAL SUBCAPÍTOL 1: INSTAL·LACIONS PROVISIONALS				1.158,72
SUBCAPÍTOL 2. PROTECCIONS COL·LECTIVES				
12.2.1.	m². XARXA HORITZONTAL DE PROTECCIÓ Xarxa horitzontal per la protecció de forats, per col·locar en rases i pous oberts a l'obra. Inclou col·locació i desmuntatge.	1.850,00	0,55	1.017,50
12.2.2.	Ut. BARANA DE PROTECCIÓ Barana de protecció de perímetres de forjats, composta per guardacossos metàl·lics cada 2,5 m, ancorats mitjançant càpsules de plàstic embegudes al forjat, passamans i travesser intermedi format per tub 50 mm. Inclou col·locació i desmuntatge.	450,00	1,04	468,00
12.2.3.	Ut. FARMACIOLA D'URGÈNCIA Farmaciola d'urgència proveïda de desinfectants i antisèptics autoritzats, gases estèrils, cotó hidròfil, benes, esparadrap, apòsits adhesius, tisoires, pinces i guants d'un sol ús.	1,00	170,55	170,55
TOTAL SUBCAPÍTOL 2: PROTECCIONS COL·LECTIVES				1.656,05

PRESSUPOST PARCIAL

CODI	DESCRIPCIÓ	UNITATS	PREU	IMPORT
CAPÍTOL 12: SEGURETAT I SALUT				
SUBCAPÍTOL 3. PROTECCIONS INDIVIDUALS				
12.3.1.	Ut. CASC DE SEGURETAT Casc de seguretat amb arnés d'adaptació, homologat.	6,00	8,30	49,80
12.3.2.	Ut. GRANOTA DE TREBALL Granota de treball d'una peça.	6,00	17,50	105,00
12.3.3.	Ut. PARELL BOTES DE SEGURETAT Parell de botes de seguretat homologades, amb puntera reforçada.	6,00	19,04	114,24
12.3.4.	Ut. PANTALLA DE SEGURETAT SOLD. Pantalla de seguretat per a soldador amb subjecció al cap, homologada.	1,00	10,20	10,20
12.3.5.	Ut. PARELL DE GUANTS SOLD. Parell de guants per a soldador, homologats.	1,00	4,65	4,65
12.3.6.	Ut. ULLERES ANTIIMPACTES Ulleres antiimpactes, lents incolores, homologades.	6,00	14,35	86,10
12.3.7.	Ut. ULLERES ANTIPOLS Ulleres antipols, panoràmiques, homologades.	6,00	14,35	86,10
12.3.8.	Ut. MÀSCARA ANTIPOLS Mascara antipols, doble filtre, homologada.	6,00	7,10	42,60
12.3.9.	Ut. PROTECTORS AUDITIUS Protectors auditius amb sistema d'adaptació, homologats.	6,00	9,90	59,40
12.3.10.	Ut. CINTURÓ DE SEGURETAT Cinturó de seguretat classe A, homologat.	4,00	25,35	101,40

PRESSUPOST PARCIAL

CODI	DESCRIPCIÓ	UNITATS	PREU	IMPORT
12.3.11.	Ut. ROTLLE 25M DE CORDA Ø16 Corda de poliamida de 25 metres de llarg i calibre 16 mil·límetres.	4,00	26,70	106,80
12.3.12.	Ut. CINTURÓ PORTAEINES Cinturo portaeines, homologat.	6,00	11,20	67,20
12.3.13.	Ut. PARELL DE GUANTS GENERAL Parell de guants per a ús general, homologats.	6,00	3,40	20,40
TOTAL SUBCAPÍTOL 3: PROTECCIONS INDIVIDUALS				853,89
SUBCAPÍTOL 4. SENYALITZACIÓ				
12.2.1.	m. CINTA BICOLOR Cinta de senyalització bicolor vermell/blanc de material plàstic.	300,00	0,33	99,00
12.2.2.	Ut. PLACA SENYALITZACIÓ RISC Placa de senyalització de PVC serigrafiat de 50x30 cm, fixada mecànicament amb cargols.	4,00	5,45	21,80
12.2.3.	Ut. CON REFLECTANT Con de senyalització, reflectant, de diàmetre 70 centímetres.	15,00	9,82	147,30
TOTAL SUBCAPÍTOL 4: SENYALITZACIÓ				268,10

PRESSUPOST GENERAL

CAPÍTOL	RESUM	EUROS	%
SUBCAPÍTOL 1	INSTAL·LACIONS PROVISIONALS	1.158,72	29,43
SUBCAPÍTOL 2	PROTECCIONS COL·LECTIVES	1.656,05	42,07
SUBCAPÍTOL 3	PROTECCIONS INDIVIDUALS	853,89	21,69
SUBCAPÍTOL 4	SENYALITZACIÓ	268,10	6,81
TOTAL EXECUCIÓ MATERIAL		3.936,76	
TOTAL PRESSUPOST GENERAL		3.936,76	

Puja el pressupost l'esmentada quantitat de TRES MIL NOU-CENTS TRENTA-SIS EUROS amb SETANTA-SIS CÈNTIMS

ANNEX XXII

Estudi d'Impacte Ambiental

Índex ANNEX XXII.

ESTUDI D'IMPACTE AMBIENTAL

1. INTRODUCCIÓ	5
1.1. Objectius	5
1.2. Emplaçament	5
1.3. Distàncies	5
2. Metodologia	6
3. ANÀLISI DEL PROJECTE	9
3.1 Descripció del projecte	9
3.1.1. Objecte	9
3.1.2. Ocupació del territori	9
3.1.3. Característiques de l'explotació	10
3.2. Descripció de l'activitat	10
3.2.1. Consums	10
3.2.1.1. Pinso	10
3.2.1.2. Aigua	11
3.2.1.3. Electricitat	11
3.2.2. Cadàvers i residus	11
3.2.2.1 Cadàvers	11
3.2.2.2. Residus	11
3.2.3. Producció de gasos contaminants	11
3.2.3.1. Metà (CH ₄)	12
3.2.3.2. Òxid de nitrogen (N ₂ O)	12
3.2.3.3. Amoníac (NH ₃)	12
3.2.4. Producció de contaminants a les aigües	13
3.2.5. Emissió de sorolls	13
4. ANÀLISI DEL MEDI	13
4.1. Clima	13
4.2. Geologia	14
4.2.1. Situació geològica	14
4.2.2. Estratigrafia	15
4.2.3. Estructura	16
4.3. Geomorfologia	16
4.4. Hidrologia	16

4.5. Hidrogeologia	17
4.5.1. Dipòsits al·luvials dels rius Segre i Cinca	18
4.5.2. Altres dipòsits quaternaris	18
4.5.3. Materials terciaris	18
4.6. Sòls i substrats	18
4.7. Qualitat de les aigües	19
4.8. Ecosistemes, vegetació i processos ecològics	19
4.9. Flora	19
4.9.1. Plantes inferiors	19
4.9.2. Plantes superiors	20
4.9.3. Comunitats vegetals properes a l'aigua	22
4.9.3.1. Bosc de ribera	22
4.9.3.2. Salzeda	22
4.9.3.3. Canyissar	23
4.10. Fauna	23
4.10.1. Invertebrats	23
4.10.2. Amfibis i rèptils	25
4.10.3. Aus	25
4.10.4. Mamífers	28
4.11. Paisatge	29
4.12. Patrimoni històric	29
4.13. Patrimoni arqueològic	30
4.14. Hàbitat humà	31
4.15. Aspectes jurídics i administratius	31
5. IDENTIFICACIÓ I VALORACIÓ D'IMPACTES	31
5.1. Operacions productores d'impacte	32
5.2. Accions del projecte	32
5.2.1. Efectes sobre les aigües superficials i subterrànies	32
5.2.1.1. Identificació de les accions	32
5.2.1.2. Valoració i ponderació dels efectes	33
5.2.2. Efectes sobre els sòls	33
5.2.2.1. Identificació de les accions	33
5.2.2.2. Valoració i ponderació dels efectes	34
5.2.3. Efectes sobre l'ecosistema	34
5.2.3.1. Identificació de les accions	34
5.2.3.2. Valoració i ponderació dels efectes	35
5.2.4. Efectes sobre el medi socioeconòmic	35
5.2.4.1. Identificació de les accions	35
5.2.4.2. Valoració i ponderació dels efectes	36

5.3. Avaluació global	36
5.3.1. Mètode aplicat	36
5.3.2. Precisions sobre alguns criteris de ponderació aplicats	37
5.3.3. Matriu d'impactes i valoració global dels impactes	38
5.3.4. Avaluació de l'impacte global	39
6. MESURES CORRECTORES	39
6.1. Mesures correctores a la fase de construcció	39
6.2. Mesures correctores a la fase de funcionament	40
7. PROGRAMA DE VIGILÀNCIA AMBIENTAL	40
7.1. Desenvolupament del programa	41
7.1.1. Control general	41
7.1.2. Control de les fonts d'emissió de contaminants a l'atmosfera	41
7.1.3. Control sobre els residus	42
7.1.4. Control sobre la vegetació	42
7.1.5. Control sobre la fauna	42
7.1.6. Control del soroll i vibracions	43
7.1.7. Control de l'aplicació de les mesures correctores	43
7.2. Duració del programa de vigilància	43
7.3. Periodicitat dels informes	43
8. DOCUMENT DE SÍNTESI	43
8.1. Objecte del projecte	43
8.2. Característiques del projecte	44
8.2.1. Emplaçament	44
8.2.2. Descripció del projecte	44
8.3. Anàlisi del medi	45
8.4. Identificació i valoració d'impactes	46
8.4.1. Operacions productores d'impacte	47
8.4.2. Accions del projecte	47
8.4.2.1. Efectes sobre les aigües superficials i subterrànies	47
8.4.2.2. Efectes sobre els sòls	48
8.4.2.3. Efectes sobre l'ecosistema	49
8.4.2.4. Efectes sobre el medi socioeconòmic	50
8.4.3. Avaluació global	51
8.4.3.1. Mètode aplicat	51
8.4.3.2. Matriu d'impactes i valoració global dels impactes	52
8.4.3.3. Avaluació de l'impacte global	53
8.5. Mesures correctores	53
8.5.1. Mesures correctores a la fase de construcció	53
8.5.2. Mesures correctores a la fase de funcionament	54

8.6. Programa de vigilància ambiental	54
8.6.1. Desenvolupament del programa	55
8.6.1.1. Control general	55
8.6.1.2. Control de les fonts d'emissió de contaminants a l'atmosfera	55
8.6.1.3. Control sobre els residus	56
8.6.1.4. Control sobre la vegetació	56
8.6.1.5. Control sobre la fauna	56
8.6.1.6. Control del soroll i vibracions	57
8.6.1.7. Control de l'aplicació de les mesures correctores	57
8.6.2. Duració del programa de vigilància	57
8.6.3. Periodicitat dels informes	57

XXII. ESTUDI D'IMPACTE AMBIENTAL

1. INTRODUCCIÓ

1.1. Objectius

El present Estudi d'Impacte Ambiental té com objectius:

- Complir els requeriments legals que Reial Decret Legislatiu 1/2008, de 11 de gener, pel qual s'aprova el text refós de la Llei d'Avaluació d'Impacte Ambiental de Projectes (modificat per la Llei 6/2010, de 24 de març).
- Complir amb el Decret 94/2009, de 26 de maig, de la DGA, que en el seu annex II indica que s'han de sotmetre a procediments d'Avaluació d'Impacte Ambiental els projectes d'instal·lacions ramaderes que superin les 2.000 places per a porcs d'engreix.
- Integrar ambientalment el projecte d'execució d'explotació porcina.

1.2. Emplaçament

A la Taula XXII.1 es mostren les dades de l'emplaçament de l'explotació.

Taula XXII.1: Dades referents a l'emplaçament.

Coordenades UTM	X: 297.737 Y: 4.596.736
Altura	116 m (sobre el nivell del mar)
Accés	Mitjançant camí municipal
Terme municipal	Fraga (Osca)
Partida	Vincamet
Polígon cadastral	4
Parcel·les	120, 122, 123, 124, 125, 160, 165, 204
Superfície del terreny	85.131 m ²
Classificació del terreny	Rústic de regadiu
Ús característic	Agrícola i ramader

D'acord amb el Reial Decret 324/2000 de 3 de març, pel qual s'estableixen normes bàsiques d'ordenació de les explotacions porcines, es dissenya l'explotació per tal d'evitar l'entrada al recinte de vehicles de proveïment de pinso, càrrega i descàrrega d'animals i retirada de purins, de manera, que aquestes operacions hagin de realitzar des de fora de la mateixa.

1.3. Distàncies

Es projecta l'explotació d'acord amb el Decret 94/2009, de 26 de maig, de la DGA, que en el seu annex VII indica les distàncies mínimes a nuclis de població elements rellevants del territori, les qual s'indiquen a continuació.

Les poblacions més properes a l'explotació són Massalcoreig i Fraga, sent aquesta última la més propera. A la Taula XXII.2 es mostren les distàncies mínimes a nuclis de població.

Taula XXII.2: Distàncies mínimes a nuclis de població.

Espècie animal	Distància segons normativa (m)	Distància real de projecte (m)
Porcí	1.500	3.114 (✓)

Pel que fa a distàncies a elements rellevants, a la Taula XXII.3 es mostren les distàncies de l'explotació a elements rellevants del territori.

Taula XXII.3: Distàncies mínimes a elements rellevants del territori.

Element rellevant	Distància segons normativa (m)	Distància real de projecte (m)
1. Altres explotacions porcines	1.000	1.050 (✓)
2. Explotacions d'altres espècies	100	
3. Vies de comunicació: Carretera	25	1.530 (✓)
Autopista	50	150 (✓)
4. Cursos d'aigua, llacs i embassaments	100	1.020 (✓)
5. Sèquies i desaigües de reg	15	240 (✓)
6. Captacions d'aigua per abastiment públic a poblacions	250	2 250 (✓)
7. Canonades de conducció d'aigua per abastiment de població	15	2 15 (✓)
8. Pous, fonts, etc. per usos diferents a l'abastiment de poblacions	35	2 35 (✓)
9. Zones de bany reconegudes	200	2 200 (✓)
10. Zones de aqüicultura	100	2 100 (✓)
11. Establiments d'allotjament turístic	500	2 500 (✓)
12. Monuments, edificis, jaciments, etc. d'interès cultural	500	2 500 (✓)
13. Polígons industrials, plataformes logístiques i equipaments similars	200	2 200 (✓)
14. Indústries alimentàries i plantes de tractament de purins	500	2 500 (✓)
15. A indústries transformadores d'animals morts	1.000	2 1.000 (✓)

2. Metodologia

La metodologia seguida per al desenvolupament del present Estudi d'Impacte Ambiental s'ajusta a les disposicions de la Llei 21/2013, de 9 de desembre, d'avaluació ambiental.

Les fases en què es divideix l'estudi són:

I. Anàlisi del projecte

Aquesta primera fase de l'Estudi d'Impacte Ambiental comprèn la recollida i l'anàlisi dels diferents aspectes del projecte proposat. Aquest apartat s'abordarà a partir dels punts següents:

- Característiques del projecte
- Descripció de l'activitat

II. Anàlisi del medi

En aquesta segona fase s'analitza i es valora l'entorn natural on s'allotja l'activitat en qüestió i es determinen les interaccions ecològiques claus entre els diferents elements del medi en l'àmbit del projecte.

A partir d'aquestes dades, es podran abordar els següents passos com són l'anàlisi de les alteracions i/o beneficis provocats pel PROJECTE DE CONSTRUCCIÓ D'UNA EXPLOTACIÓ PORCINA D'ENGREIX DE 5.000 PLACES AL TERME MUNICIPAL DE FRAGA (OSCA), la proposta de Mesures Preventives i Correctores, i la formulació del Programa de vigilància ambiental.

Aquesta anàlisi preliminar permet detectar els elements més directament afectats per l'obra, que han estat estudiats a major detall.

En aquesta fase s'analitzen les variables següents:

- Clima
- Geologia
- Geomorfologia
- Hidrologia
- Hidrogeologia
- Sòls i substrats
- Qualitat de les aigües
- Ecosistemes, vegetació i processos ecològics
- Flora
- Fauna
- Paisatge
- Patrimoni històric
- Patrimoni arqueològic
- Habitat humà
- Aspectes jurídics i administratius

III. Identificació i valoració d'impactes ambientals:

A. Elaboració de llistes de revisió

- Descomposició del projecte en les accions que l'integren. Aquestes han de ser:
 - Significatives
 - Independents
 - Integrants del projecte
 - Mesurables o quantificables
- Selecció dels factors del medi susceptibles de ser afectats per les diferents accions del el PROJECTE DE CONSTRUCCIÓ D'UNA EXPLOTACIÓ PORCINA D'ENGREIX DE 5.000 PLACES AL TERME MUNICIPAL DE FRAGA (OSCA)

S'entén per factor els elements, qualitats i processos de l'entorn que poden ser afectats pel projecte. Els factors del medi s'agrupen en cinc categories de manera que es pugui expressar l'efecte global de la construcció de la captació en termes de pèrdua de valors o d'inducció de riscos.

- Aspectes naturalístics
 - Aspectes estètics
 - Aspectes productius
 - Qualitat de vida
 - Riscos
- Elaboració d'una matriu d'impactes. Així mateix, es dissenya una matriu d'identificació de relacions causa-efecte entre els elements del projecte i els efectes induïts, indicant així mateix els factors del medi sobre els quals incideixen. Per a la realització d'aquests estudis s'utilitzen les anomenades matrius d'impacte que són taules de doble entrada, en les files es representen les variables ambientals i a les columnes les activitats i operacions previstes pel projecte.

B. Caracterització d'efectes

- Un cop detectats els impactes mitjançant la matriu, es fa la caracterització mitjançant els següents criteris:
 - Caràcter beneficiós o advers de l'efecte
 - Efecte directe o indirecte sobre cada variable ambiental considerada
 - Sinergia, entesa quan es produeix la presència simultània de diversos agents i la incidència ambiental és més gran que l'efecte suma de les accions individuals
 - Persistència de l'efecte considerant dues situacions: temporal o permanent
 - Extensió o àrea d'influència de l'efecte: localitzat o extensiu o recuperabilitat, quan l'alteració es pot eliminar, bé per l'acció natural o per la humana, o bé quan pot ser reemplaçable
 - Reversibilitat referida a la possibilitat de reconstruir les condicions inicials un cop produït l'efecte
 - Possibilitat d'aplicació de mesures correctores que minimitzin els efectes negatius
- L'últim pas és la valoració dels impactes detectats, que es realitza segons les quatre categories determinades pel reglament: compatible, moderat, sever i crític.

IV. Descripció de les mesures correctores:

L'objecte d'aquest apartat és assenyalar i desenvolupar aquelles mesures que tenen com a objecte prevenir, mitigar i/o compensar els impactes que es deriven del funcionament del projecte.

Les mesures a aplicar són:

- Mesures protectores
- Mesures correctores genèriques específiques

V. Disseny del programa de vigilància ambiental:

L'objecte d'aquest programa és l'assumpció per part dels promotors del projecte d'un conjunt d'actuacions amb vista a:

- Verificar el compliment del condicionat ambiental d'aplicació al projecte
- Controlar l'eficàcia de les mesures correctores proposades o Articular aquelles altres mesures que es considerin convenients a la vista del desenvolupament del projecte

VI. Document de síntesi:

Com s'indica a la Llei 21/2013, de 9 de desembre, d'avaluació d'impacte ambiental, el document de síntesi comprèn de forma resumida les conclusions relatives a les característiques del medi i a la repercussió del projecte en el mateix, la proposta de mesures correctores i el programa de vigilància ambiental. Aquest document no ha d'excedir les 25 pàgines i es redactarà en termes assequibles a la comprensió general.

3. ANÀLISI DEL PROJECTE

3.1 Descripció del projecte

3.1.1. Objecte

El projecte que es pretén avaluar en aquest Estudi d'Impacte Ambiental és el PROJECTE DE CONSTRUCCIÓ D'UNA EXPLOTACIÓ PORCINA D'ENGREIX DE 5.000 PLACES AL TERME MUNICIPAL DE FRAGA (OSCA) que l'empresa GUARMAS, S.L. vol portar a terme en unes parcel·les pròpies ubicades al terme municipal de Fraga (Osca).

L'empresa pretén executar 4 noves naus destinades a l'engreix intensiu de porcs que ocuparan l'espai que actualment es destinen al cultiu de fruiters.

3.1.2. Ocupació del territori

Es projecta la construcció de 4 naus rectangulars per l'engreix, una oficina-vestidor, una bassa de purins i un dipòsit exterior.

Les característiques d'ocupació de l'espai s'indiquen a la Taula XXII.4.

Taula XXII.4: Característiques d'ocupació de l'explotació porcina.

Superfície total de les parcel·les	85.131 m ²
Superfície màxima edificable	(10% del total) → 8.513,1m ²
Superfície ocupada 4 naus	4.344 m ²
Superfície ocupada oficina-vestidor	96 m ²
Superfície ocupada bassa de purins	2.250 m ²
Superfície ocupada dipòsit exterior	63,62 m ²
Superfície total edificada	6.753,62 m ² < 8.513,1 ✓

3.1.3. Característiques de l'explotació

Com s'ha comentat anteriorment, es projecta la construcció de:

- 4 naus d'engreix de dimensions exteriors 72,40x15 m (1.086 m²).
- Oficina-vestidor de 96 m² destinada a realitzar aquestes funcions i a controlar el bon funcionament de l'explotació
- Bassa de purins de 5.625 m³ de capacitat i 5,5 metres de fondària
- Dipòsit d'aigua exterior de 180 m³ per abastir la nau durant 4 dies

Apart dels elements citats anteriorment, a l'interior del recinte s'instal·larà un gual de desinfecció just a l'entrada de la porta d'accés, els molls de càrrega, la fossa de cadàvers i una zona per la recollida dels contenidors de cadàvers. Cal afegir, que tota l'explotació estarà vallada per una tanca perimetral, i que la bassa de purins estarà vallada independentment.

L'explotació disposarà d'instal·lació elèctrica, d'aigua potable a través d'un hidrant de parcel·la, sistemes d'alimentació i ventilació automatitzada; i estarà connectada a la xarxa de sanejament per tal d'evacuar les aigües pluvials i residuals.

3.2. Descripció de l'activitat

Es tracta d'una explotació porcina d'engreix, d'una capacitat de 5.000 porcs (600 UBM), en què els animals entraran amb 18-20kg de pes viu i sortiran amb 100-105 kg de pes viu.

El temps de permanència en l'explotació en cada cicle serà de 115 dies aproximadament, més 20 dies de desinfecció, neteja i buit sanitari *tot dins-tot fora*.

L'explotació ramadera formarà part d'una Integració vertical, això simplifica el maneig i evita en gran mesura els riscos econòmics, encara que disminueix el valor afegit.

Aquest tipus d'integració consisteix en què l'empresa integradora subministra els porcs i les despeses que generin, com pinso, mà d'obra especialitzada, medicaments i instruments per administrar-los, mentre que el propietari posa el terreny, les instal·lacions i corre amb les despeses de manteniment (llum, aigua, gasoil, etc.) i mà d'obra.

3.2.1. Consums

3.2.1.1. Pinso

Per l'alimentació dels animals s'utilitzaran pinsos compostos, que seran distribuïts amb sistemes automàtics d'alimentació que permetran la seva correcta dosificació, i per tant no es produiran grans pèrdues.

El consum mitjà anual de pinso serà:

$$5.000 \text{ porcs} \cdot \frac{2,25 \text{ kg}}{\text{porc} \cdot \text{dia}} \cdot \frac{365 \text{ dies}}{1 \text{ any}} = 4.106.250 \text{ kg/any}$$

3.2.1.2. Aigua

En aquest apartat es tindrà en compte l'aigua necessària per l'alimentació porcina, l'aigua de neteja de les instal·lacions que serà mitjançant aigua a pressió, i el consum de l'operari de l'explotació:

$$Volum\ consumit\ porcs = \frac{9\text{ litres}}{\text{porc} \cdot \text{dia}} \cdot 5.000\text{ porcs} \cdot \frac{365\text{ dies}}{1\text{ any}} = 16.425.000\text{ litres/any}$$

$$Volum\ màxim\ neteja = 30.000\text{ litres/any}$$

$$Volum\ consumit\ operari = \frac{100\text{ litres}}{\text{operari} \cdot \text{dia}} \cdot \frac{365\text{ dies}}{1\text{ any}} = 36.500\text{ litres/any}$$

$$Volum\ consumit\ TOTAL = 16.425.000 + 30.000 + 36.500 = \mathbf{16.497.500\text{ litres/any}}$$

El destí de l'aigua de neteja serà a les fosses interiors de purins, mentre que l'aigua consumida per l'operari anirà canalitzada a la xarxa de sanejament.

3.2.1.3. Electricitat

L'explotació està connectada a la xarxa elèctrica, i es preveu un consum de 52.000 kWh.

Tot i així, es disposa d'un grup electrogen de 78 Kva que permet garantir el funcionament de l'explotació en cas de fallades del subministrament.

3.2.2. Cadàvers i residus

3.2.2.1 Cadàvers

Es considerarà un 2% de baixes anuals a l'explotació, per tant:

$$Nombre\ mitjà\ de\ baixes\ anuals = 2\% \text{ de } 5.000\text{ porcs: } \mathbf{100\text{ porcs}}$$

3.2.2.2. Residus

La quantitat anual generada de residus de productes zosanitaris i veterinaris, s'estima en 8 contenidors de 60 litres de capacitat. Els contenidors seran recipients adequats i hauran de ser retirats per gestor autoritzat. El temps màxim d'emmagatzematge ha de ser inferior a 6 mesos.

3.2.3. Producció de gasos contaminants

La producció de gasos contaminants a l'atmosfera, segons els quadres d'emissions de gasos del sector porcí, que apareixen al Registre Estatal d'Emissions i Fonts Contaminants (EPER-ESPANYA), serà la següent:

3.2.3.1. Metà (CH₄)

- Emissions generades en fermentació entèrica:

$$\text{Factor d'emissió: } 1,2 \text{ kg CH}_4/\text{plaça} \cdot \text{any}$$

$$\text{CH}_4 \text{ fermentació entèrica: } 5.000 \text{ places} \cdot \frac{1,2 \text{ kg CH}_4}{\text{plaça} \cdot \text{any}} = 6.000 \text{ kg CH}_4/\text{any}$$

- Emissions generades en la gestió de fems:

$$\text{Factor d'emissió: } 7,9 \text{ kg CH}_4/\text{plaça} \cdot \text{any}$$

$$\text{CH}_4 \text{ gestió de fems: } 5.000 \text{ places} \cdot \frac{7,9 \text{ kg CH}_4}{\text{plaça} \cdot \text{any}} = 39.500 \text{ kg CH}_4/\text{any}$$

- Emissió total:

$$\text{Emissió CH}_4 \text{ total} = \text{CH}_4 \text{ fermentació entèrica} + \text{CH}_4 \text{ gestió de fems}$$

$$\text{Emissió CH}_4 \text{ total} = 6.000 + 39.500 = 45.500 \text{ kg CH}_4/\text{any}$$

3.2.3.2. Òxid de nitrogen (N₂O)

- Emissions generades en la gestió de fems:

$$\text{Factor d'emissió: } 0,00272 \text{ kg N}_2\text{O}/\text{plaça} \cdot \text{any}$$

$$\text{N}_2\text{O}_{\text{gestió de fems}}: 5.000 \text{ places} \cdot \frac{0,00272 \text{ kg N}_2\text{O}}{\text{plaça} \cdot \text{any}} = 13,6 \text{ kg N}_2\text{O}/\text{any}$$

- Emissions generades a l'adobat:

$$\text{Factor d'emissió: } 0,0408 \text{ kg N}_2\text{O}/\text{plaça} \cdot \text{any}$$

$$\text{N}_2\text{O}_{\text{adobat}}: 5.000 \text{ places} \cdot \frac{0,0408 \text{ kg N}_2\text{O}}{\text{plaça} \cdot \text{any}} = 204 \text{ kg N}_2\text{O}/\text{any}$$

- Emissió total:

$$\text{Emissió N}_2\text{O}_{\text{total}} = \text{N}_2\text{O}_{\text{gestió de fems}} + \text{N}_2\text{O}_{\text{adobat}}$$

$$\text{Emissió N}_2\text{O}_{\text{total}} = 13,6 + 204 = 217,6 \text{ kg N}_2\text{O}/\text{any}$$

3.2.3.3. Amoníac (NH₃)

- Emissions generades per volatilització a les fosses:

$$\text{Factor d'emissió: } 2,56 \text{ kg NH}_3/\text{plaça} \cdot \text{any}$$

$$\text{NH}_3 \text{ volatilització fosses: } 5.000 \text{ places} \cdot \frac{2,56 \text{ kg NH}_3}{\text{plaça} \cdot \text{any}} = 12.800 \text{ kg NH}_3/\text{any}$$

- Emissions generades per volatilització a la bassa:

$$\text{Factor d'emissió: } 1,82 \text{ kg NH}_3/\text{plaça} \cdot \text{any}$$

$$\text{NH}_3 \text{ volatilització fosses: } 5.000 \text{ places} \cdot \frac{1,82 \text{ kg NH}_3}{\text{plaça} \cdot \text{any}} = 9.100 \text{ kg NH}_3/\text{any}$$

- Emissions generades a l'adobat:

$$\text{Factor d'emissió: } 1,09 \text{ kg NH}_3/\text{plaça} \cdot \text{any}$$

$$\text{NH}_3 \text{ adobat: } 5.000 \text{ places} \cdot \frac{1,09 \text{ kg NH}_3}{\text{plaça} \cdot \text{any}} = 5.450 \text{ kg NH}_3/\text{any}$$

- Emissió total:

$$\text{Emissió NH}_3 \text{ total} = \text{NH}_3 \text{ volatilització fosses} + \text{NH}_3 \text{ volatilització fosses} + \text{NH}_3 \text{ adobat}$$

$$\text{Emissió NH}_3 \text{ total} = 12.800 + 9.100 + 5.450 = 27.350 \text{ kg NH}_3/\text{any}$$

3.2.4. Producció de contaminants a les aigües

L'explotació porcina no produeix cap emissió de contaminants a les aigües continentals ni al mar.

3.2.5. Emissió de sorolls

L'explotació s'ubicarà a una distància de 3.114 m del nucli urbà més proper (Fraga) i el soroll produït és mínim i en qualsevol cas molt per sota dels llindars permesos per la legislació vigent.

4. ANÀLISI DEL MEDI

4.1. Clima

La zona on es projecta l'explotació porcina s'inclou al marc climàtic de la Depressió de l'Ebre, clima que respon perfectament al d'una conca mediterrània amb un marcat caràcter de continentalitat. Les dues serralades muntanyoses que tanquen la depressió pel Nord i pel Sud contribueixen a extremer els contrastos tèrmics entre l'estiu i l'hivern, així com a obstaculitzar l'entrada de borrasques que porten la pluja. La disposició topogràfica reforça la continentalitat del vent dominant, el cerç, molt fred a l'hivern i fresc a l'estiu, però sempre dessecant.

Les pluges a l'espai són escasses, inferiors a 400 mm, però sobretot irregulars, amb dos màxims a la primavera i la tardor i dos mínims molt acusats a l'estiu i l'hivern. El caràcter continental es reflecteix en la forta variació de les temperatures al llarg de l'any, que van dels 30°C-35°C als mesos de juliol i agost, podent arribar les màximes d'aquests mesos a 40°C. A l'hivern la situació s'inverteix, amb valors mitjans al gener inferiors a 5°C i fortes gelades acompanyades d'intenses boires.

4.2. Geologia

4.2.1. Situació geològica

La zona d'estudi està situada al centre de la Depressió de l'Ebre Mitjà. Limita a l'oest amb la plataforma estructural de Monegres i a l'est amb les planes i tossals residuals del Segrià. L'altitud oscil·la entre els 70 metres a l'Aiguabarreig del Segre-Cinca, i els 404 metres que abasta el front de plataforma monegrina.

Com s'ha comentat anteriorment, la ubicació del projecte es troba dins el marc geogràfic i geològic de la Depressió de l'Ebre, i l'evolució d'aquest espai està íntimament lligada a l'evolució de la Conca de l'Ebre, conca sedimentària terciària localitzada al nord-est de la Península Ibèrica. Actualment aquesta conca es troba solcada pel riu Ebre i tots els seus afluents i els seus límits geogràfics són Els Pirineus (al Nord), la Serralada Costero-Catalana (a l'Est) i la Serralada Ibèrica (al Sud i sud-est).

Durant el Terciari, i fonamentalment entre l'Oligocè inferior i el Miocè superior, els sistemes al·luvials procedents d'aquestes tres serralades van abocar les aigües cap a la Conca de l'Ebre. Degut que durant aquest període la conca tenia un caràcter endorreic, les aigües procedents de les marges carregades de sediments es van acumular a la part central de la conca formant extensos llacs de poca profunditat. A les àrees al·luvials es van dipositar materials terrígens (lutites i gresos), mentre que a les àrees lacustres es van sedimentar materials carbonatats (calcàries i margues).

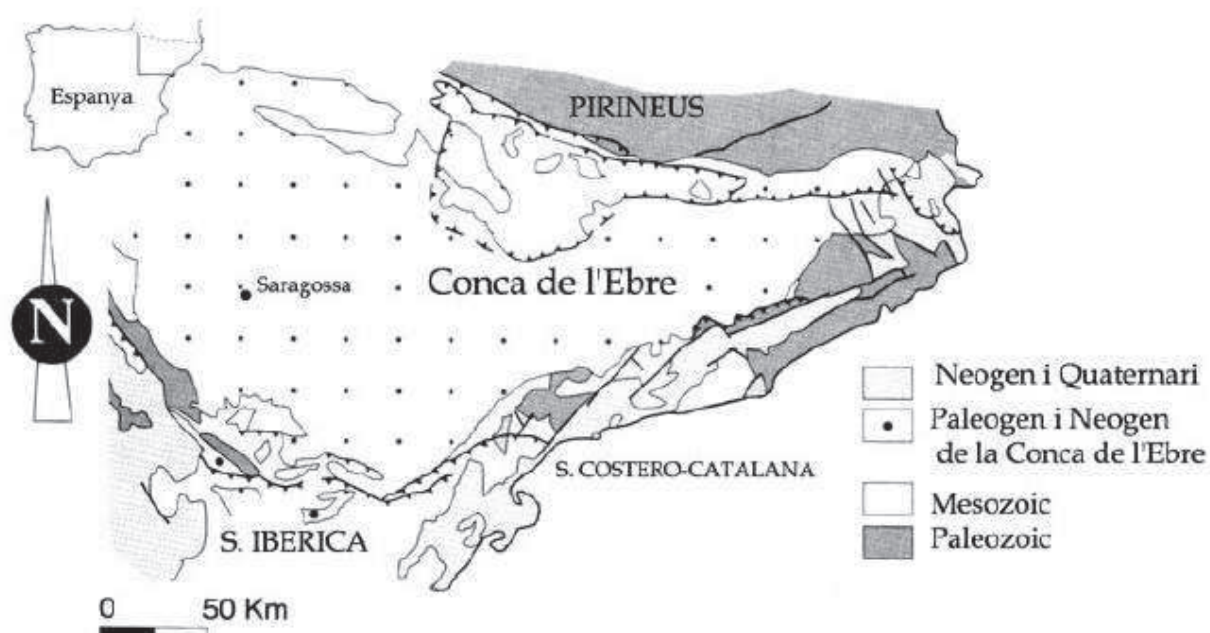


Figura XXII.1: Esquema hidrogeològic del sistema al·luvial del Cinca i Segre (Luzón, 1999).

4.2.2. Estratigrafia

Els materials que integren la zona pertanyen al terciari continental de la Depressió de l'Ebre i corresponen a l'Oligocè superior-Miocè inferior. Aquests materials es divideixen, en diferents unitats, moltes d'elles relacionades lateralment, depenent de la seva litologia i del contingut fòssil.

La Formació Flix (tram basal) està formada per lutites de color roig massives amb intercalacions de gresos, calcàries i guix nodular. La Unitat de calcàries de Mequinensa està integrada per calcàries beix amb intercalacions de lutites i gresos de tons grisos i ocre. Frequentment apareixen capes de carbó. Lateralment donen pas a la Formació Granja d'Escarp integrada per trams lutítics on apareixen amb freqüència nivells mètrics de calcàries i subordinadament de gresos amb freqüents capes de carbó. També el canvi lateral a aquestes formacions es troba al SE la Formació Fraga, amb predomini de lutites i gresos, i al NO la Formació Batea amb predomini de materials terrígens.

La Unitat de lutites de la Costa de Fraga està formada per lutites roges, ataronjades, grises i versicolors que intercalen nivells de gresos grisos i ocre i de calcàries beix, grises i negres.

La Unitat de calcàries de Torrent de Cinca està constituïda per calcàries amb intercalacions de lutites i ocasionalment gresos.

Coronant la successió de l'àrea de Mequinensa es troba la Unitat de lutites i calcàries del Pla de Cardiel, formada per una alternança de lutites i calcàries amb intercalacions de gresos i ocasionalment de guix nodular.

A la Figura XXII.2 es pot observar un tall geològic esquemàtic pel centre de la conca de Mequinensa.

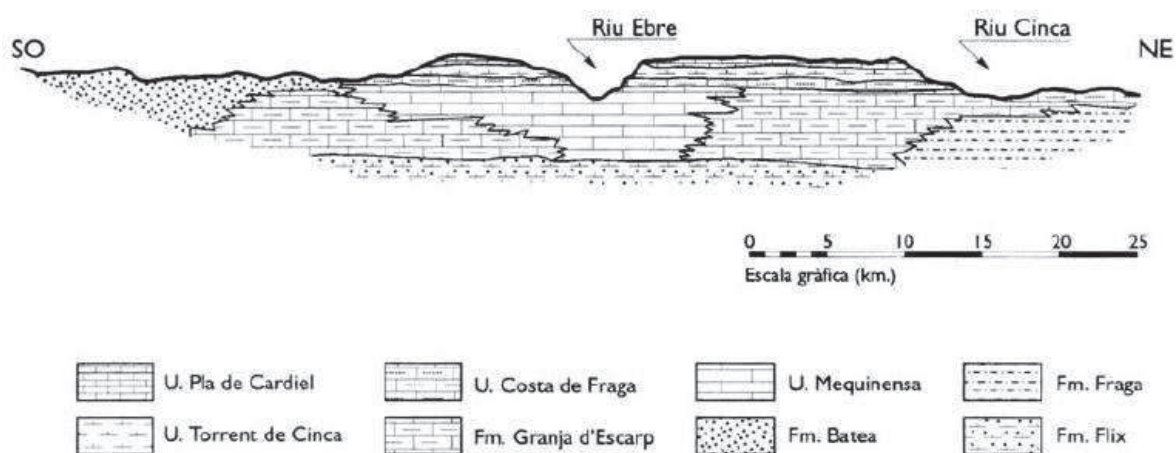


Figura XXII.2: Tall geològic esquemàtic pel centre de la conca de Mequinensa (Vidallet Lázaro, 1999).

4.2.3. Estructura

La disposició estructural dels estrats és subhoritzontal en la major part de la zona. Localment es poden observar estructures de plegament molt laxes a les calcàries oligocenes, principalment al Sud de l'aiguabarreig Segre-Cinca, i inclòs una falla lítrica davant mateix del poble de Mequinensa. Aquestes ondulacions poden ser el reflex dels episodis compressius de la Serralada Ibèrica.

Els nivells durs, fonamentalment les calcàries, mostren un diaclasat vertical amb orientacions molt constants. Consisteix en una família principal de diàclasis amb orientació N-E que no presenta dispersió, i una família secundària subperpendicular. Aquest sistema de diàclasis es pot interpretar com el resultat de la superposició d'una compressió N-S en un camp distensiu multidireccional.

4.3. Geomorfologia

A la zona de Fraga és característic el predomini d'una sedimentació de tipus alternant entre nivells més resistents, fonamentalment carbonatats, i d'altres menys resistents com les argiles i margues.

La disposició estructural d'aquests materials és monoclinal, amb suaus cabussaments en direcció NO o subhoritzontals. Això genera el tret morfològic més cridaner de la zona, que és la presència de superfícies estructurals modelades a favor dels nivells resistents. Aquestes superfícies generen acinglerats, que poden arribar als 300 metres de desnivell a la zona de Mequinensa. La degradació per erosió provoca la presència de tossals cònics.

4.4. Hidrologia

La partida de Vincamet ha estat modelada per l'acció del riu Cinca, que pocs quilòmetres aigües a baix, s'uneix amb el Segre al terme municipal de Massalcoreig, per unir-se finalment a l'Ebre al municipi de Mequinensa.

L'origen pirinenc i el clima mediterrani al que esta sotmès aquest riu, determina el seu règim hídic, el qual es defineix com nival de transició caracteritzat per dos màxims i dos mínims.

Els cabals màxims apareixen al juny (desglaçament que es produeix als Pirineus) i al novembre (pluges de tardor). Els mínims se situen durant els mesos centrals de l'estiu i de l'hivern, produïts per la menor pluviositat, l'augment de l'evaporació i per la forta demanda d'aigua de reg que hi ha a l'estiu. La Confederació Hidrogràfica de l'Ebre té instal·lada una estació d'aforament al riu Cinca al seu pas per la població de Fraga.

Actualment l'oscil·lació en el nivell de les aigües s'ha reduït considerablement, sobretot si es compara amb allò que succeïa abans de la dècada dels 60. Les grans riudes són rares actualment, mentre que la seva periodicitat era abans pràcticament anual. Tot això és degut a la successió de preses, en el curs alt, que regulen el cabdal.

4.5. Hidrogeologia

L'única formació aquífera que es troba correspon als dipòsits al·luvials dels rius Cinca i Segre, que formen el sistema aquífer al·luvial del Segre i Cinca, com mostra la Figura XXII.3.

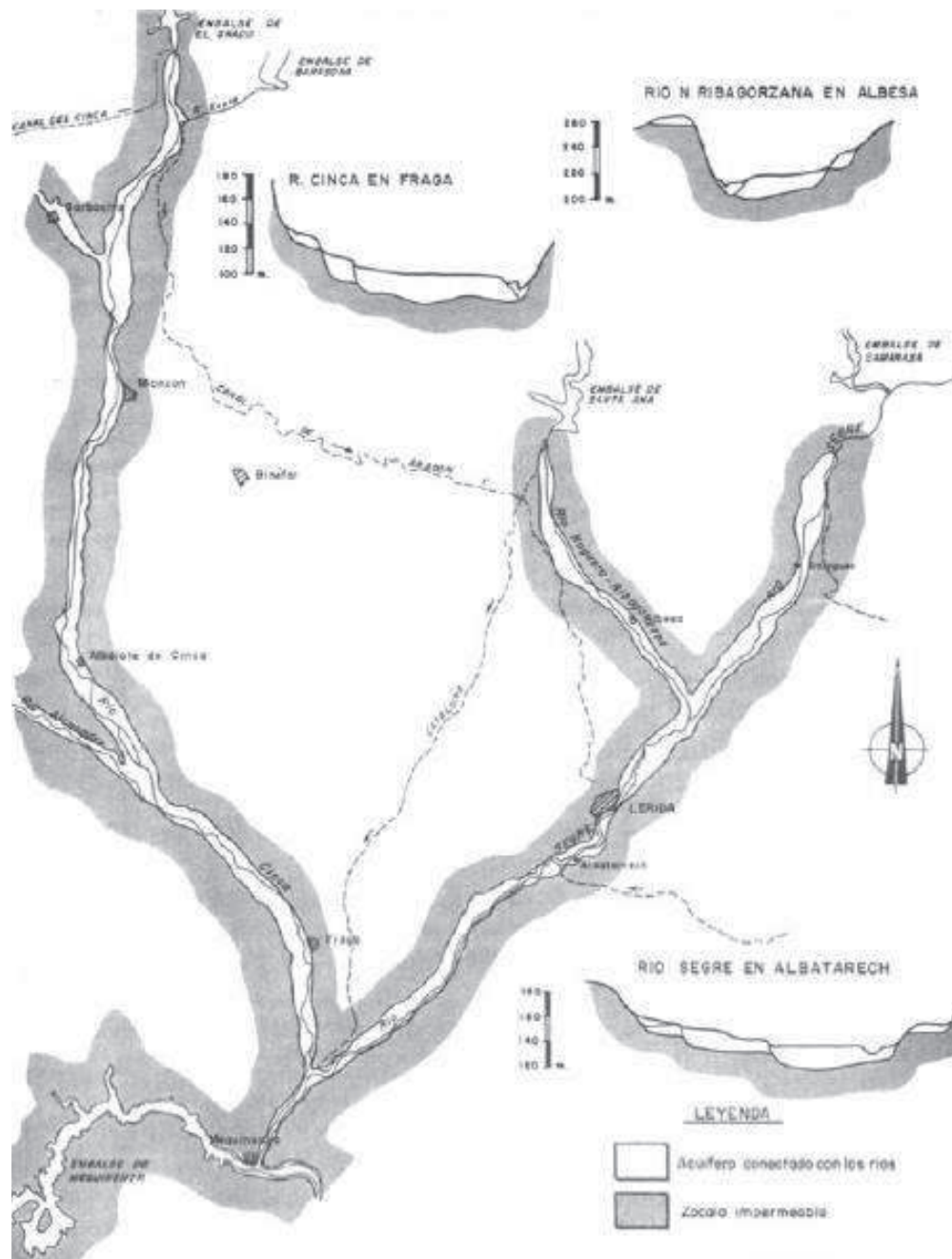


Figura XXII.3: sistema aquífer al·luvial del Segre i Cinca (Institut Geològic i Miner d'Espanya, 1985)

A més a més destaquen com aquífers la resta de materials quaternaris (glacis i farciment de valls), però degut a la petita extensió superficial i el seu escàs gruix, l'interès hidrogeològic és escàs. Les formacions terciàries són pràcticament impermeables, malgrat que els nivells carbonatats o detrítics més grollers poden tenir certa permeabilitat.

4.5.1. Dipòsits al·luvials dels rius Segre i Cinca

L'aqüífer està format per la plana d'inundació i els diferents nivells de terrasses interconnectades entre si. El gruix habitual de les terrasses oscil·la entre 2 i 4 metres. La litologia característica és grava i codissos (còdols) en una matriu de llims i argiles. Els valors de la transmissivitat oscil·len entre 100 i 500 m²/dia. El sentit del flux subterrani té dos components principals, una cap al riu i una altra paral·lela al mateix. La recàrrega de l'aqüífer es produeix per infiltració de la precipitació, retorns dels regadius i afluents laterals. La descàrrega natural es realitza cap als rius.

4.5.2. Altres dipòsits quaternaris

Entre aquests dipòsits es troben els glacis, fons de valls, cons de dejecció, etc. Les litologies dominants són grava i codissos, englobats en una matriu de proporcions variables de sorra, llims i argiles. En general són de poc gruix i d'extensió superficial reduïda, per lo que els seus recursos hídrics són molt limitats.

4.5.3. Materials terciaris

Són dipòsits carbonatats i de gresos i la seva permeabilitat és baixa o molt baixa.

4.6. Sòls i substrats

Els sòls que podem trobar són sòls poc madurs, caracteritzats per la forta empremta que el material litològic subjacent i el clima han imposat en el desenvolupament del perfil edàfic. El domini del règim àrid i les baixes temperatures hivernals determinen que l'activitat dels organismes que descomponen la matèria orgànica sigui molt lenta, i a més a més l'escassetat d'aigua limita els processos de meteorització.

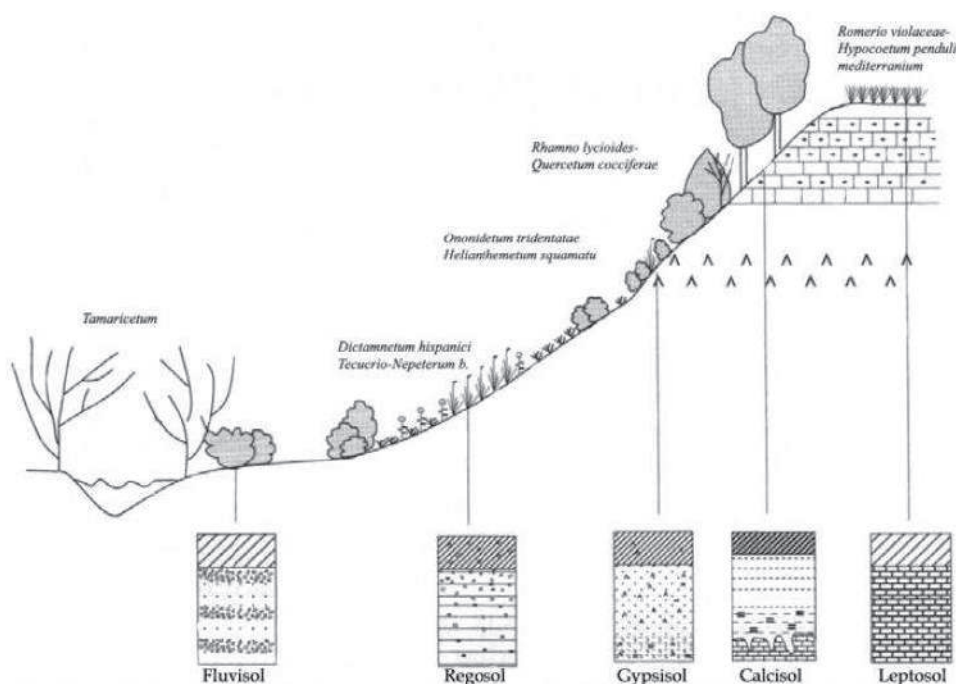


Figura XXII.4: Transecte de sòls al llarg d'un vessant del Baix Cinca (Badia Villas, 1999)

La litologia determina que els sòls de l'àrea tinguin un elevat percentatge de carbonats i sals solubles, poca matèria orgànica, reduïda capacitat d'intercanvi catiònic i un pH alcalí, que supera el valor de 8. Altres factors que condicionen les característiques d'un sòl són la geomorfa, els organismes vius i el temps

Des del punt de vista taxonòmic, Badia (1999) classifica els sòls de la zona, considerant la Base de Referència Mundial per als Recursos de Sòls (FAO, 1998), amb els següents grups: Leptosòls, Fluvisòls, Regosòls, Calcisòls i Gypsisòls, tal i com mostra la Figura XXII.4.

4.7. Qualitat de les aigües

L'aprofitament de l'aigua de la zona és per regadiu dels conreus d'horta. Al llarg del riu i a banda i banda, trobem nombrosos punts des d'on es bombeja l'aigua fins als canals de reg o fins als embassaments de reg (cas de Fraga i Massalcoreig on es rega per degoteig una gran extensió que abans eren terrenys de secà). Un problema important per l'entorn natural, sobretot per la fauna de la zona, és la contaminació acústica que provoca el funcionament dels motors de bombeig.

També l'aigua de boca pels municipis de la zona s'agafa del riu, per tant podem afirmar que l'aigua és de molt bona qualitat.

4.8. Ecosistemes, vegetació i processos ecològics

Els municipis de Fraga i Massalcoreig es troben emmarcats dins la zona de domini de la vegetació escleròfila mediterrània que apareix sobre els terrenys terciaris que envolten l'Aiguabarreig. En l'ambient fluvial, on l'aigua no és limitant pel desenvolupament vegetal, s'hi troba una vegetació de tendència eurosiberiana que, malgrat estar immersa en un ambient climàtic típicament mediterrani, el seu aspecte és proper als boscos i formacions arbustives de l'Europa temperada. Hi abunden les plantes de fulles grans i tendres i els arbres són caducifolis amb una marcada estacionalitat. Aquesta vegetació exuberant forma una línia verda que ressegueix el riu en mig del paisatge semi-estepàric que ocupa la resta del territori.

L'extensió de la vegetació de ribera s'ha vist reduïda bàsicament per tres factors:

- l'agricultura
- la construcció de defenses a banda i banda del riu
- l'efecte dels embassaments

4.9. Flora

4.9.1. Plantes inferiors

La zona on es projecta l'explotació està envoltada de fruiters, però podem trobar grans quantitat de plantes. Les plantes inferiors són aquelles que poden elaborar el seu popi aliment a partir de l'energia i dels nutrients que els aporta el medi. La Taula XXII.5 mostra un llistat de les plantes inferiors més importants de la zona.

Taula XXII.5: Classificació de plantes inferiors.

Fongs	Líquens	Algues	Molses
<i>Agaricus gr. xanthoderma</i>	<i>Buellia alboatra</i>	<i>Amphora cf. ovalis</i>	<i>Bryum cf. capillare</i>
<i>Agaricus sp.</i>	<i>Buellia hypophana</i>	<i>Aphanotece sp</i>	<i>Bryum cf. pallens</i>
<i>Armillariella mellea</i>	<i>Caloplaca haematites</i>	<i>Caloneis sp.</i>	<i>Grimmia gr. Pulvinata</i>
<i>Arthynium phaerospermum</i>	<i>Caloplaca holocarpa</i>	<i>Ceratonies arcus</i>	<i>Homalotecium cf. lutescens</i>
<i>Auriculariopsis ampla</i>	<i>Caloplaca hungarica</i>	<i>Chlamydomonas sp.</i>	<i>Pleurochaete squarrosa</i>
<i>Chroogomphus rutillus</i>	<i>Catapyrenium lachneum</i>	<i>Chroococcus turgidus</i>	<i>Pseudoscleropodium purum</i>
<i>Clitocybe cerrusata</i>	<i>Cladonia foliacea</i>	<i>Cladophora sp..</i>	<i>Pottia cf. starkeana</i>
<i>Clitocybe gr dealbata</i>	<i>Cladonia pyxidata</i>	<i>Cocconeis sp</i>	<i>Tortula muralis</i>
<i>Coprinus atramentarius</i>	<i>Collema cristatum</i>	<i>Cosmarium sp.</i>	
<i>Coprinus comatus</i>	<i>Diploschistes actinostomus</i>	<i>Cyathomonas truncata</i>	
<i>Coprinus versicolor</i>	<i>Diploschistes ocellatus</i>	<i>Cymatopleura sp</i>	
<i>Crinipellis atipitarius</i>	<i>Evernia prunastri</i>	<i>Diatoma alongatum</i>	
<i>Cucurbitaria sp.</i>	<i>Fulgensia fulgens</i>	<i>Euglena sp.</i>	
<i>Cyathus olla</i>	<i>Lecanora carpinea</i>	<i>Fragilaria sp</i>	
<i>Dacrymices sp.</i>	<i>Lecanora sienae</i>	<i>Lynobia (Phormidium) sp.</i>	
<i>Diderma sp.</i>	<i>Lecidella parasema</i>	<i>Merismopedia Navicula s</i>	
<i>Enteridion lycoperdon</i>	<i>Lepraria sp.</i>	<i>Nitzschia</i>	
<i>Fomes fomentarius</i>	<i>Physcia adscendens</i>	<i>Nostoc commune</i>	
<i>Fragmidium violaceum</i>	<i>Psora decipiens</i>	<i>Microcystis aeruginosa</i>	
<i>Gymnosporangium sp.</i>	<i>Squamarinaa crassa</i>	<i>Oscillatoria margaritifera</i>	
<i>Hysterium sp.</i>	<i>Squamarina lentigera</i>	<i>Pediastrum boryanum</i>	
<i>Inonotus hispidus</i>	<i>Toninia coeruleo-nigricans</i>	<i>Pediastrum duplex</i>	
<i>Lecanidion atratum</i>	<i>Verrucaria nigrescens</i>	<i>Pediastrum sp</i>	
<i>Lepiota sp.</i>	<i>Xanthoria prietina</i>	<i>Peranema sp.</i>	
<i>Lepista nuda</i>		<i>Phacus sp.</i>	
<i>Limacella furnacea</i>		<i>Rhoicosphenia curvata</i>	
<i>Macrophoma oleae</i>		<i>Rhopalodia giba</i>	
<i>Marasmius corbariensis</i>		<i>Scenedesmus sp.</i>	
<i>Mucilago crustacea</i>		<i>Spirogyra sp.</i>	
<i>Omphalotus olearicus</i>		<i>Synedra sp.</i>	
<i>Paxillus involutus</i>		<i>Thalassiosira weissflogii</i>	
<i>Phellinus pini</i>		<i>Ulothrix</i>	
<i>Penicillium sp.</i>			
<i>Peziza repanda</i>			
<i>Pleurotus ostreatus</i>			
<i>Psathyrella candolleana</i>			
<i>Schizophyllum commune</i>			
<i>Stemonitis sp.</i>			
<i>Taphrina deformans</i>			
<i>Trametes gibbosa</i>			
<i>Trametes versicolor</i>			
<i>Tubaria furfuracea</i>			
<i>Volvariella gloiocephala</i>			
<i>Volvariella speciosa</i>			

4.9.2. Plantes superiors

La gran diversitat d'hàbitats que ens ofereix la zona d'estudi fa que el llistat de plantes superiors que hi viuen sigui extremadament llarg. Per tant i per no carregar la memòria amb uns llistats de noms interminables, s'ha cregut més convenient descriure la vegetació segons les comunitats vegetals que es formen en cada ambient.

Es tindran en compte les següents característiques:

- **Raresa:**
 - (r) rar
 - (rr) molt rar
 - (rrr) raríssim
- **Abundància:**
 - (+) poc abundant
 - (++) abundant
 - (+++) molt abundant

Taula XXII.6: Classificació de plantes superiors.

Família	Espècie	Raresa	Abundància	On es troba
Amarantàcies	<i>Amaranthus hybridus</i>	r	+++	Vora riu
Asclepiadàcies	<i>Cynanchum acutum</i>	r	+++	Vora riu
	<i>Vincetoxicum nigrum</i>	r	+++	Vora riu
Boraginàcies	<i>Cynoglossum officinale</i>	r	++	Secà
	<i>Lithospermum officinale</i>	rr	+	Vora riu
	<i>Symphytum tuberosum</i>	r	+	Horta
Caparidàcies	<i>Capparis spinosa ssp. canescens</i>	rr	++	Secà
Caprifoliàcies	<i>Sambucus ebulus</i>	r	++	Llocs humits
Cariofilàcies	<i>Silene inaperta</i>	r	++	Mur vora riu
	<i>Saponaria officinalis</i>	r	++	Sequies
Ciperàcies	<i>Cyperus serotinus</i>	r	++	Vora riu
	<i>Cyperus eragrostis</i>	r	+	Vora riu
	<i>Scirpus maritimus</i>	r	++	Vora riu
Cistàcies	<i>Fumana procumbens</i>	rr	+++	Secà
Compostes	<i>Achillea ageratum</i>	rr	+	Secà
	<i>Bidens tripartita</i>	rr	+++	Vora riu i camins
	<i>Cirsium echinatum</i>	rr	++	Secà
	<i>Cirsium vulgare</i>	r	++	Secà
	<i>Crepis albida</i>	r	+	Vora riu i séquies
	<i>Matricaria recutita</i>	r	++	Llocs humits
	<i>Dittrichia (=Inula) graveolens</i>	rr	+	Codolars
	<i>Helianthus tuberosus</i>	r	+	Vora séquies
	<i>Lactuca saligna</i>	rr	+++	Vora riu i horta
	<i>Senecio doria</i>	rr	+++	Vora riu
	<i>Senecio gallicus</i>	rr	+	Vora riu
	<i>Xanthium strumarium</i>	rr	+++	Horta i vora riu
Convolvulàcies	<i>Convolvulus lineatus</i>	r	+	Secà
Crucíferes	<i>Alyssum simplex</i>	r	+	Secà
	<i>Clypeola jonthlaspi ssp. microcarpa</i>	rrr	+	Secà
	<i>Descurainia sophia</i>	rr	+	Codolars
	<i>Malcolmia africana</i>	r	++	Secà
	<i>Matthiola fruticulosa ssp. fruticulosa</i>	r	++	Secà
	<i>Raphanus raphanistrum</i>	r	+	Vora riu
	<i>Sisymbrium orientale</i>	r	+	Horta i vora riu
	<i>Thlaspi perfoliatum</i>	r	++	Horta i vora riu
Dipsacàcies	<i>Dipsacus fullonum ssp. fullonum</i>	r	+	Llocs humits
Efedràcies	<i>Ephedra distachya</i>	rr	++	Secà
	<i>Ephedra fragilis</i>	r	+	Secà
Escrofulariàcies	<i>Scrophularia auriculata</i>	r	+	Vora riu
	<i>Veronica beccabunga</i>	rr	++	Vora riu
Euforbiàcies	<i>Euphorbia chamaesyce ssp. chamaesyce</i>	rrrr	+	Horta i vora riu
	<i>Euphorbia nutans</i>		++	Codolars
Gramínies	<i>Aegilops neglecta</i>	rrr	+++	Secà Secà
	<i>Bromus lanceolatus</i>	rrr	+++++	Horta i vora riu

	<i>Echinochloa colonum</i>	r r	+	Horta
	<i>Eleusine indica</i>	r	+++++	Vora riu
	<i>Panicum capillare</i>	r	+++++	Vora riu
	<i>Phalaris canariensis</i>	r r	++	Codolars
	<i>Psilurus incurvus</i>	r	+	Secà
	<i>Saccharum ravennae</i>	r r	++	Horta
	<i>Setaria viridis</i>	r	+	Secà
Haloragàcies	<i>Myriophyllum picatum</i>	R	+	Vora del riu
Juncàcies	<i>Juncus acutiflorus</i>	R	+++	Vora riu
	<i>Lamium purpureum</i>	r r r	+	Horta
	<i>Lycopus europaeus</i>	r	+++++	Llocs humits
Labiades	<i>Mentha aquatica</i>	r	+++	Vora aigua
	<i>Satureja montana ssp. obovata</i>	r	+	Secà
	<i>Sideritis spinulosa ssp. spinulosa</i>	r	+	Secà
Linàcies	<i>Linum trigynum</i>	r	+++	Vora riu
Litràcies	<i>Ammania coccinea</i>	r r	++	Vora riu
Malvàcies	<i>Althaea officinalis</i>	r	+	Codolars vora riu
Oleàcies	<i>Fraxinus angustifolia</i>	r r	++++	Vora riu
	<i>Jasminum . fruticans</i>	r	++	Secà
	<i>Glycyrrhiza glabra</i>	r r r	+++++	Vora riu i séquies
Papilionàcies	<i>Lotus corniculatus ssp. tenuifolius</i>	r r r	+++	Horta
	<i>Tetragonolobus maritimus</i>	r	+++	Horta
	<i>Trigonella foenum-graecum</i>	rr	+	Horta
	<i>Vicia villosa ssp. ambigua</i>	r	+	Horta
Poligonàcies	<i>Polygonum equisetiforme</i>	r r r	+++++	Vora riu
	<i>Polygonum lapathifolium</i>	r	+	Llocs humits
	<i>Polygonum mite</i>	r	+	Vora riu
Primulàcies	<i>Lysimachia vulgaris</i>	r r	+	Vora riu
Quenopodiàcies	<i>Atriplex halimus</i>	r	+	Vora riu
	<i>Bassia hyssopifolia</i>	r r r r r	+++++	Horta Secà
	<i>Camphorosma monspeliaca</i>	r r	++	Secà
Rutàcies	<i>Ruta montana</i>	r r	+	Secà
Salicàcies	<i>Populus nigra</i>	r	+++	Vora riu
Solanàcies	<i>Datura stramonium</i>	r	++	Vora riu
	<i>Lycium europaeum</i>	r r	+	Secà
Tamaricàcies	<i>Tamarix anglica</i>	r r	+++	Vora riu
Umbelíferes	<i>Apium graveolens</i>	r r	+	Aigua
Zigofilàcies	<i>Peganum harmala</i>	r r	+	Secà

4.9.3. Comunitats vegetals properes a l'aigua

4.9.3.1. Bosc de ribera

El bosc de ribera que trobem en aquesta zona és una xopera o albereda. És una formació que es caracteritza per un estrat arbori d'alçada considerable (15-20 m) en el que dominen els xops (*Populus nigra*) i els àlbers o xop blanc (*Populus alba*). Altres espècies arbòries que s'hi troben són: l'om (*Ulmus minor*), el vern (*Alnus glutinosa*) i també el freixe (*Fraxinus angustifolia*).

L'estrat arbustiu apareix dominat per l'esbarzer (*Rubus ulmifolius*) que amb les seves fulles i tiges punxegudes i els seus fruits constitueix un bon refugi i aliment per a petits ocells.

4.9.3.2. Salzeda

La salzeda és una associació caracteritzada pel salze (*Salix alba*) i la vimetera (*Salix fragilis*), on també s'hi troben xops, àlbers i canyes. Destaca la poca alçada (5-6 m), es troba a les àrees més afectades per les riudes, a les illes i barres de còdols i llms o bé formant una banda estreta entre les xoperes i el canyissar o en contacte directe amb l'aigua.

L'espècie brancatge dels salzes controla de forma eficient la força de l'aigua quan el riu creix i reté els materials en suspensió desenterbolint l'aigua i enriquint el sòl del bosc.

4.9.3.3. Canyissar

Vorejant el bosc per la zona de contacte amb l'aigua s'hi desenvolupen denses masses de canyissar. Aquesta vegetació forma una banda ampla (varis metres) al llarg del curs fluvial o també en canals i badines.

El canyissar té un aspecte característic: tant el canyís (*Phragmites australis*) com la bova (*Typha angustifolia*), dominant alternativament, formen masses denses i monòtones situades a la vora del riu. La densitat i l'alçada (2-3 m) d'aquesta vegetació s'uneix al substrat enfangat gran part de l'any fent difícil (gairebé impossible) de penetrar-hi.

Cal destacar també el paper que fa aquesta comunitat en la retenció i posterior fixació dels materials que aporta l'aigua del riu. Aquest efecte és en gran part el responsable de l'engrandiment progressiu de les illes fluvials.

4.10. Fauna

4.10.1. Invertebrats

El grup dels invertebrats és un grup poc estudiat a en aquesta zona i solament hi ha estudis sobre els odonats (libèl·lules) (Daranas e Imbernón, 1999), i els ropalòcers (papallones diürnes) (Roca et al., 1999).

Aquests dos grups són força apropiats pel monitoratge des del punt de vista biològic. Les libèl·lules són indicadors naturals de la qualitat de l'aigua i les papallones diürnes són molt sensibles als canvis climàtics especialment a la temperatura i la pluviositat.

Cal destacar la presència de l'espècie *Elphistonia charlonia* Donzal que va ser citada per primer cop fa pocs anys a la Península Ibèrica, concretament a la zona dels Monegres, i a començaments dels 90 va ser trobada als turons del voltant de Massalcoreig. En aquesta zona s'ha observat la posta de femelles sobre la crucífera *Boleum asperum*, planta que també té el seu límit de distribució en aquesta zona.

Taula XXII.7: Invertebrats odonats.

Espècies
<i>Aeshna Affinis</i>
<i>Anax imperator</i>
<i>Anax parthenope</i>
<i>Calopteryx virgo</i>
<i>Coenagrion puella</i>
<i>Crocotthemis erytraea</i>
<i>Ischnura elegans</i>
<i>Ischnura pumilio</i>
<i>Orthetrum brunneum</i>
<i>Orthetrum cancellatum</i>

Platycnemis acutipennis
Platycnemis latipes
Platycnemis pennipes
Pyrrhosoma nymphula
Sympecma fusca
Sympetrum flaveolum
Sympetrum sanguineum
Trithemis annulata

Taula XXII.8: Invertebrats ropalòcers.

Família	Espècie
Papilionidae	<i>Papilio machaon</i> L.
	<i>Phicliodes feisthamelii</i>
	<i>Zerynthia rumina</i> L.
Pieridae	<i>Pieris brassicae</i> L.
	<i>Pieris napi</i> L. (<i>Artogeia napi</i>)
	<i>Pieris rapae</i> L.
	<i>Pontia daplidice</i> L.
	<i>Euchloe ausonia</i> Hübner
	<i>Elphistonina charltonia</i> Donzal
	<i>Colias crocera</i> Geoff.
	<i>Colias australis</i> (= <i>alfacariensis</i>) Verity
	<i>Anthocharis euphenoides</i> Stgr.
	<i>Gonepteryx cleopatra</i> L.
Lycaenidae	<i>Leptidea sinapis</i> L.
	<i>Callophrys rubi</i> L.
	<i>Lysandrea bellargus</i> Rott.
	<i>Aricia agestis cramera</i> Esch.
	<i>Polyommatus icarus</i> Rott
	<i>Satyrion esculi</i> Hübner
Nymphalidae	<i>Leptotes pirithous</i> L.
	<i>Vanessa atalanta</i> L.
	<i>Cynthia cardui</i> L. (= <i>Vanessa cardui</i>)
	<i>Melitaea didyma</i> Esp.
	<i>Melitaea phoebe</i> D. and Sch.
Satyridae	<i>Melitaea cinxia</i> L.
	<i>Charaxes jasius</i> L.
	<i>Melanargia occitanica</i> Esp.
	<i>Neohipparchia statilimus</i> Hfn.
	<i>Pseudotergumia fidia</i> L.
	<i>Pyronia cecilia</i> Vall.
	<i>Pyronia bathsheba</i> F.
	<i>Coenonympha dorus</i> Esp.
Hesperiidae	<i>Pararge aegeria</i> L.
	<i>Carcharodus lavatherae</i> Esp.
	<i>Carcharodus boeticus</i> Ram.
	<i>Thymelicus acteon</i> Rott.
	<i>Thymelicus sylvestris</i> P.
	<i>Thymelicus lineola</i> Och.

4.10.2. Amfibis i rèptils

Els amfibis i rèptils són grups poc estudiats a la zona i solament podem trobar referències en estudis molt generals de fauna, a la taula XXII.9 es mostren les principals espècies.

Taula XXII.9: Amfibis i rèptils.

Família	Nom comú	Nom científic
Discoglossidae	Tòtil	<i>Alytes obstetricans</i>
Bufonidae	Gripau comú	<i>Bufo bufo</i>
	Gripau corredor	<i>Bufo calamita</i>
	Gripau d'esperons	<i>Paleobates cultripes</i>
Ranidae	Granota comuna	<i>Rana perezi</i>
Gekkonidae	Dragó comú	<i>Tarentola mauritanica</i>
	Dragó rosat	<i>Hemidactylus turcicus</i>
Lacertidae	Llangardaix ocellat	<i>Lacerta lepida</i>
	Sargantana cuallarga	<i>Psammotriton algirus</i>
	Sargantana cua-roja	<i>Acanthodactylus erythrurus</i>
	Sargantana ibèrica	<i>Podarcis hispanica</i>
	Víbria	<i>Chalcides bediagrai</i>
Colubridae	Colobra llisa meridional	<i>Coronella girondica</i>
	Serp blanca	<i>Elaphe scalaris</i>
	Serp d'aigua	<i>Natrix maura</i>
	Serp de collaret	<i>Natrix natrix</i>
	Serp de ferradura	<i>Coluber hippocrepis</i>
	Serp verda	<i>Malpolon monspessulanus</i>

4.10.3. Aus

Per aquest estudi s'han tingut diferents consideracions segons:

- **Estatus:**
 - (n) nidificants possibles
 - (N) nidificants segurs
 - (P) espècies de presència no reproductora
- **Ambient:**
 - (1) Aiguabarreig
 - (2) Muntanyes adjacents
 - (3) Nuclis urbans

A la taula XXII.10 es poden trobar totes les aus de la zona classificades per famílies.

Taula XXII.10: Aus classificades per famílies.

Família	Nom comú	Nom científic	Estatus	Ambients
Podicipedidae	Cabusset	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	n, P	1
	Cabussó emplomallat	<i>Podiceps cristatus</i>	P	1
Phalacrocoracidae	Corb marí gros	<i>Phalacrocorax carbo</i>	P	1
Ardeidae	Martinet menut	<i>Ixobrychus minutus</i>	n	1
	Martinet de nit	<i>Nycticorax nycticorax</i>	N	1
	Esplugabous	<i>Bubulcus ibis</i>	N	1
	Martinet ros	<i>Ardeola ralloides</i>	n, P	1

	Martinet blanc	<i>Egretta garzetta</i>	N	1
	Agró blanc	<i>Egretta alba</i>	P	1
	Bernat pescaire	<i>Ardea cinerea</i>	N	1
	Agró roig	<i>Ardea purpurea</i>	N	1
Ciconidae	Cigonya blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	N	1,3
	Cigne mut	<i>Cygnus olor</i>	N	1
	Xarxet	<i>Anas crecca</i>	P	1
Anatidae	Ànec coll-verd	<i>Anas platyrhynchos</i>	N	1
	Morell de cap roig	<i>Aythya ferina</i>	P	1
	Milà negre	<i>Milvus migrans</i>	N	1
	Aufrany	<i>Neophron percnopterus</i>	P	1,2
	Voltor	<i>Gyps fulvus</i>	P	2
	Arpella vulgar	<i>Circus aeruginosus</i>	N	1,2
	Esparver cendró	<i>Circus pygargus</i>	n	2
Accipitridae	Esparver vulgar	<i>Accipiter nisus</i>	n, P	1,2
	Astor	<i>Accipiter gentilis</i>	n	1,2
	Àguila daurada	<i>Aquila chrysaetos</i>	P	2
	Àguila cuabarrada	<i>Hieraetus fasciatus</i>	n	2
	Àguila calçada	<i>Hieraetus pennatus</i>	n, P	2
	Àguila marcenca	<i>Circus gallicus</i>	N	2
	Àguila pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>	P	1
	Aligot	<i>Buteo buteo</i>	N	1,2
	Xoriguer comú	<i>Falco tinnunculus</i>	N	1,2
	Xoriguer petit	<i>Falco naumanni</i>	n	2,3
Falconidae	Falcó mostatxut	<i>Falco subbuteo</i>	N	1,2
	Falcó pelegrí	<i>Falco peregrinus</i>	P	1,2
	Esmerla	<i>Falco columbarius</i>	P	1,2
Phasianidae	Perdiu roja	<i>Alectoris rufa</i>	N	2
	Guatlla	<i>Coturnix coturnix</i>	n	2
	Rascló	<i>Rallus aquaticus</i>	n	1
Rallidae	Polla d'aigua	<i>Gallinula chloropus</i>	N	1
	Fotja	<i>Fulica atra</i>	n, P	1
Otididae	Sisó	<i>Tetrax tetrax</i>	n	2
Burhinidae	Torlit	<i>Burhinus oedicephalus</i>	N	2
	Cames llargues	<i>Himantopus himantopus</i>	N	1
Charadriidae	Corriol petit	<i>Charadrius dubius</i>	N	1,2
	Corriol gros	<i>Charadrius hiaticula</i>	P	1
	Fredeluga	<i>Vanellus vanellus</i>	P	2
	Becadell comú	<i>Gallinago gallinago</i>	P	1,2
Scolopacidae	Becada	<i>Scolopax rusticola</i>	P	2
	Xivita	<i>Tringa ochropus</i>	P	2
	Xivitona	<i>Actitis hypoleucos</i>	n, P	1
Laridae	Gavina vulgar	<i>Larus ridibundus</i>	n, P	2
	Gavià argentat	<i>Larus cachinnans</i>	P	1
Pteroclididae	Xurra	<i>Pterocles orientalis</i>	n, P	2
	Ganga	<i>Pterocles orientalis</i>	n, P	2
	Colom	<i>Columba livia</i>	N	2,3
	Xixella	<i>Columba oenas</i>	N	2
Columbidae	Tudó	<i>Columba palumbus</i>	N	1,2
	Tòrtora turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	n	3
	Tòrtora vulgar	<i>Streptopelia turtur</i>	N	1,2
Cuculidae	Cucut	<i>Cuculus canorus</i>	N	1,2
	Cucut reial	<i>Clamator glandarius</i>	N	2
	Òliba	<i>Tyto alba</i>	N	2,3
Strigidae	Xot	<i>Otus scops</i>	n	1,2
	Mussol comú	<i>Athene noctua</i>	N	1,2,3
	Mussol banyut	<i>Asio otus</i>	n	1,2
Caprimulgidae	Enganyapastors	<i>Caprimulgus europaeus</i>	n	1
	Siboc	<i>Caprimulgus ruficollis</i>	N	2
Apodidae	Falciot negre	<i>Apus apus</i>	N	1,2,3
	Ballester	<i>Apus melba</i>	n, P	2

Alcedinidae	Blauet	<i>Alcedo atthis</i>	N	1
Meropidae	Abellerol	<i>Merops apiaster</i>	N	2
Coraciidae	Gaig blau	<i>Coracias garrulus</i>	n, P	2
Upupidae	Puput	<i>Upupa epops</i>	N	2
Picidae	Colltort	<i>Jynx torquilla</i>	n	1
	Picot verd	<i>Picus viridis</i>	N	1,2
	Picot garser gros	<i>Dendrocopos major</i>	n	1
Alaudidae	Cogullada vulgar	<i>Galerida cristata</i>	N	2
	Cogullada fosca	<i>Galerida theklae</i>	N	2
	Alosa vulgar	<i>Alauda arvensis</i>	P	2
	Cotoliu	<i>Lullula arborea</i>	n	2
	Terrerola vulgar	<i>Calandrella brachydactyla</i>	N	2
	Terrerola rogenca	<i>Calandrella rufescens</i>	N	2
	Calàndria	<i>Melanocorypha calandra</i>	N	2
	Roquerol	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	N	1,2,3
	Oreneta de ribera	<i>Riparia riparia</i>	N	1
Hirundinidae	Oreneta vulgar	<i>Hirundo rustica</i>	N	1,2,3
	Oreneta cua-rojenca	<i>Hirundo daurica</i>	n, P	1,2
	Oreneta cuablanca	<i>Delichon urbica</i>	N	1,2,3
Motacillidae	Titella	<i>Anthus pratensis</i>	P	1,2
	Grasset de muntanya	<i>Anthus spinoletta</i>	P	1
	Trobat	<i>Anthus campestris</i>	N	2
	Cuereta torrentera	<i>Motacilla cinerea</i>	n, P	1
	Cuereta blanca	<i>Motacilla alba</i>	n, P	1
Troglodytidae	Cargolet	<i>Troglodytes troglodytes</i>	n, P	1,2
Prunellidae	Pardal de bardissa	<i>Prunella modularis</i>	P	1
Turdidae	Pit-roig	<i>Erithacus rubecula</i>	P	1,2
	Rossinyol	<i>Luscinia megarhynchos</i>	N	1,2
	Cotxa fumada	<i>Phoenicurus ochruros</i>	n, P	2,3
	Bitxac rogenc	<i>Saxicola rubetra</i>	P	2
	Bitxac comú	<i>Saxicola torquata</i>	N	2
	Còlit gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	P	2
	Còlit ros	<i>Oenanthe hispanica</i>	N	2
	Còlit negre	<i>Oenanthe leucura</i>	N	2
	Merla roquera	<i>Monticola saxatilis</i>	n	2
	Merla blava	<i>Monticola solitarius</i>	N	2
	Merla	<i>Turdus merula</i>	N	1,2
	Tord comú	<i>Turdus philomelos</i>	P	1,2
	Griva	<i>Turdus viscivorus</i>	N	1,2
Sylviidae	Rossinyol bord	<i>Cettia cetti</i>	N	1
	Trist	<i>Cisticola jundicis</i>	N	1
	Boscarla mostatxuda	<i>Acrocephalus melanopogon</i>	n	1
	Boscarla de canyar	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	N	1
	Balquer	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	N	1
	Tallareta cuallarga	<i>Sylvia undata</i>	N	2
	Tallarol de garriga	<i>Sylvia cantillans</i>	n	2
	Tallarol capnegre	<i>Sylvia melanocephala</i>	N	1,2
	Tallarol emmascarat	<i>Sylvia hortensis</i>	n	1,2
	Tallarol gros	<i>Sylvia borin</i>	n	1
	Tallarol de casquet	<i>Sylvia atricapilla</i>	N	1,2
	Mosquiter pallid	<i>Phylloscopus bonelli</i>	N	2
	Mosquiter comú	<i>Phylloscopus collybita</i>	P	1,2
	Mosquiter de passa	<i>Phylloscopus trochilus</i>	P	1,2
	Bruel	<i>Regulus ignicapillus</i>	n	1,2
Muscicapidae	Papamosques gris	<i>Muscicapa striata</i>	n	1,2,3
	Mastegatxex	<i>Ficedula hypoleuca</i>	P	1,2
Aegithalidae	Mallerenga cuallarga	<i>Aegithalos caudatus</i>	N	1,2
Paridae	Mallerenga emplomallada	<i>Parus cristatus</i>	n	2
	Mallerenga petita	<i>Parus ater</i>	n	2
	Mallerenga blava	<i>Parus caeruleus</i>	N	1,2
	Mallerenga carbonera	<i>Parus major</i>	N	1,2

Certhiidae	Raspinell comú	<i>Certhia brachydactyla</i>	n	1,2
Remizidae	Teixidor	<i>Remiz pendulinus</i>	N	1
Oriolidae	Oriol	<i>Oriolus oriolus</i>	N	1,2
Laniidae	Botxí	<i>Lanius meridionalis</i>	N	2
	Capsigrany	<i>Lanius senator</i>	N	2
	Trenca	<i>Lanius minor</i>	n	1,2
Corvidae	Garsa	<i>Pica pica</i>	N	1,2
	Gralla	<i>Corvus monedula</i>	N	1,2
	Gralla de bec vermell	<i>Phyrrocorax phyrrocorax</i>	N	2
	Gaig	<i>Garrulus glandarius</i>	n	1,2
	Cornella	<i>Corvus corone</i>	n	1,2
	Corb	<i>Corvus corax</i>	P	2
Sturnidae	Estornell vulgar	<i>Sturnus vulgaris</i>	n, P	1,2,3
	Estornell negre	<i>Sturnus unicolor</i>	N	1,2,3
Passeridae	Pardal comú	<i>Passer domesticus</i>	N	1,2,3
	Pardal xarrec	<i>Passer montanus</i>	N	1,2,3
Ploceidae	Pardal roquer	<i>Petronia petronia</i>	N	2
Fringillidae	Pinsà	<i>Fringilla coelebs</i>	N	1,2
	Gafarró	<i>Serinus serinus</i>	N	1,2,3
	Verdum	<i>Carduelis chloris</i>	N	1,2,3
	Cadernera	<i>Carduelis carduelis</i>	N	1,2,3
	Lluer	<i>Carduelis spinus</i>	P	1,2
	Passerell	<i>Carduelis cannabina</i>	N	2
	Cruixidell	<i>Miliaria calandra</i>	N	1,2
	Sit negre	<i>Emberiza cia</i>	n	2
Emberizidae	Gratapalles	<i>Emberiza cirrus</i>	N	1,2
	Repicatalons	<i>Emberiza schoeniclus</i>	P	1

4.10.4. Mamífers

La zona on es preveu construir l'explotació també presenta una gran diversitat de mamífers com mostra la Taula XXII.11, on es pot destacar la presència de l'esquiva llúdriga (*Lutra lutra*), de la qual es coneix la seva presència per un exemplar que es va trobar mort a Torrent de Cinca.

Taula XXII.11: Mamífers.

Família	Nom comú	Nom científic
Erinaceidae	Eriçó comú	<i>Erinaceus europaeus</i>
Soricidae	Mussaranya vulgar	<i>Crocidura russula</i>
Leporidae	Conill	<i>Oryctolagus cuniculus</i>
	Llebre	<i>Lepus capensis</i>
Esciuridae	Esquirol	<i>Sciurus vulgaris</i>
Gliridae	Rata cellarda	<i>Eliomys quercinus</i>
Arvicolidae	Rata d'aigua	<i>Arvicola sapidus</i>
	Talp comú	<i>Microtus duosecimcostatus</i>
Muridae	Rata grisa	<i>Rattus norvegicus</i>
	Rata negra	<i>Rattus rattus</i>
	Ratolí boscà	<i>Apodemus sylvaticus</i>
	Ratolí domèstic	<i>Mus musculus</i>
Canidae	Rabosa	<i>Vulpes vulpes</i>
Mustelidae	Fagina	<i>Martes foina</i>
	Llúdriga	<i>Lutra lutra</i>
	Mostela	<i>Mustela nivalis</i>
	Teixó	<i>Meles meles</i>
Viverridae	Gat mesquer	<i>Genetta genetta</i>
Suidae	Porc senglar	<i>Sus scrofa</i>

4.11. Paisatge

Al paisatge, la vegetació de secà contrasta amb la vegetació de tendència eurosiberiana que ressegueix el curs del riu a banda i banda. Aquesta vegetació exuberant, formada per caducifolis, forma una línia verda en mig del paisatge.

Les zones on la plana al·luvial és més extensa, l'explotació agrícola (camps de fruiters, bàsicament) ha fet desaparèixer, en gran part, el bosc de ribera quedant relegat a una estreta franja que ressegueix el riu. Però, sobretot en la zona baixa del riu la massa i extensió forestal s'ha vist incrementada per efecte de la sedimentació dels materials aportats pels rius. Aquesta sedimentació està provocada per l'esmoreïment del corrent de l'aigua en aquest tram degut que és la part final de la cua de l'embassament de Riba-roja. Aquesta sedimentació ha portat a augmentar la superfície de les illes fluvials ja existents i a la creació de noves.

A nivell de paisatge, la gran diversitat d'ambients i hàbitats que s'hi troben fa molt interessant visitar la zona, tant pels científics com per aquells que busquen aspectes lúdics. Tant els botànics com els zoòlegs, ja siguin ornitòlegs, o estudiosos de lepidòpters, mamífers, amfibis, ... o simplement aficionats a qualsevol de les modalitats de la biologia, troben en aquest espai una gran biodiversitat.

4.12. Patrimoni històric

La zona on es projecta l'explotació porcina i els seus voltants, presenta un gran nombre de monuments històrics de gran importància, entre els que destacarem:

- **Palau Montcada (Fraga):** antic "caseró" de cadiratge amb aleró esculpit. Fou palau àrab, i posteriorment residència dels senyors de Montcada, senyors de Fraga. Més tard fou Palau Reial. Al 1986 va ser rehabilitat com centre cultural.
- **Convent d'Escarp (Massalcoreig):** fundat l'any 1213 per Arnau II, aviat esdevingué una important abadia de l'orde cistercenc, dedicat a Santa Maria d'Escarp. L'edifici actual el constitueixen les restes de la reforma realitzada el segle XVIII, de la qual destaca el campanar.
- **Convent d'Avinganya (Seròs):** es tracta d'un monestir trinitari del segle XIII, construït sobre una torre islàmica del segle XI, propietat d'un ric àrab que explotava una fèrtil finca a la vora del Segre. Aquest convent va passar per èpoques de glòria i de penúria, fins que al segle XIX-XX i com a conseqüència de la desamortització de Mendizábal va entrar en total d'abandó. Serà l'any 1986 quan la Diputació de Lleida i la Generalitat de Catalunya endegaren el procés de recuperació, sent a l'actualitat la seu del Centre d'Arqueologia de la Fundació Pública Institut d'Estudis Ilerdencs de la Diputació de Lleida.
- **Ermita de Sant Jaume (La Granja d'Escarp):** situada a 2 km. de La Granja d'Escarp, domina des de dalt d'un tossal l'Aiguabarreig. Es tracta d'una senzilla estructura bastida a les acaballes del segle XVII i ben entrat el segle XVIII sofriria una ampliació.
- **Castell de Mequinensa (Mequinensa):** situat d'alt del turó que presideix la confluència del Segre amb l'Ebre, presenta característiques arquitectòniques

típiques dels segles XII-XIV, tot i que la zona podria haver estat ocupada ja per ibers, romans, visigots i musulmans. Després de la Guerra Civil Espanyola, la fortificació va quedar en runes i va ser l'empresa ENHER als anys 60 l'encarregada de la seva reconstrucció.

- **Ermita de Sant Salvador (Torrent de Cinca):** es tracta d'una ermita del segle XV, edificada possiblement sobre unes restes romanes i situada dalt d'un turó on es vigila gran part de la vall del Cinca. L'any 1550 l'ermita va passar a ser de l'Orde de frares calçats de la Santíssima Trinitat.
- **Església parroquial de Sant Bartomeu (Massalcoreig):** construïda de nou el segle XVIII en estil neoclàssic.
- **Església parroquial de Sant Pere (Fraga):** edificada en els segles XII i XIII, tal volta sobre l'antiga mesquita principal, la seva primera configuració romànica incloïa, a més del mateix temple, l'edifici de l'abadia i un petit claustre annex a ambdós. Aquest conjunt ha sofert diferents transformacions en els segles XVI, XVIII i XX.

4.13. Patrimoni arqueològic

La zona del Baix Cinca ha estat un indret privilegiat per l'assentament humà degut la presència dels rius, així que ha estat poblat des del Neolític fins l'època moderna, la qual cosa ha deixat un gran nombre de restes arqueològiques.

Referent a pintures rupestres citar el gran nombre de pintures simbòliques i antropomòrfiques que es troben als abrics naturals que es formen a les valls que desemboquen als rius. Destacar les pintures de *La Vallferra*, les de *La Vall de Sant Jaume* i les del *Barranc de Canà*.

Pel que fa a restes arqueològiques, comentar que la major part es troben als tossals pròxims, des d'on es pot dominar tot el paisatge. Esmentar com un aspecte singular la notable concentració d'assentaments que pertanyen a la primera Edat del Ferro, degut a la localització a la zona d'hematites, en quantitat suficientment important com per fer atractiva la seva explotació en èpoques prehistòriques. Destacar com a més pròximes a l'espai:

- **Villa Fortuantus (Fraga):** es tracta d'una vila romana la construcció data del segle II, encara que a finals del segle III o principis del IV dC va ser ampliada construint la nova vila, decorada amb rics paviments de mosaic. Les investigacions arqueològiques han demostrat que després de l'abandonament de l'habitatge, una part va ser reaprofitada i transformada en basílica per al culte cristià a finals del segle IV o començaments del segle V.
- **El Pilaret de Santa Quiteria (Fraga):** poblat iber que estava dins del territori dels ilergetes i que va estar habitat des del segle V aC fins a l'època romana, quan se suposa que va servir de base per a una vila. Han estat trobats restes d'un carrer, alguns habitatges a banda i banda d'aquesta i una cisterna amb revestiment interior.
- **Els Budells (Massalcoreig):** Jaciment arqueològic d'època prehistòrica i aràbiga, amb restes d'una torre al cim.
- **Les Roques de Sant Formatge (Seròs):** Poblat ibèric on s'hi poden trobar ceràmiques i altres materials dels segles III-IV a.C. També hi podem trobar un "camp de túmuls" que pertany a una necròpolis tumular de l'Edat del Bronze.

4.14. Hàbitat humà

Prop de l'explotació s'hi troben 5 nuclis urbans habitats, les característiques referents a població, superfície i distància a l'explotació es mostren a la Taula XXII.12.

Taula XXII.12: Dades referents a l'hàbitat humà de l'entorn.

	Població	Superfície	Distància
Fraga	14.834 hab.	437,64 km ²	3.114 m
Massalcoreig	565 hab.	13,76 km ²	3.737 m
Torrent de Cinca	1.241 hab.	56,77 km ²	3.207 m
La Granja d'Escarp	988 hab.	38,67 km ²	4.553 m
Seròs	1.911 hab.	98 km ²	7.489 m

4.15. Aspectes jurídics i administratius

Per part de l'administració aragonesa, la zona sud dels termes municipals de Fraga i Torrent de Cinca, així com també tot l'espai fluvial de Mequinensa ha estat declarada Zona d'Especial Protecció per les Aus (ZEPA).

La part de Massalcoreig de l'Aiguabarreig ha rebut la menció de Pla d'Espais d'Interès Natural (PEIN) i també ha estat inclosa dins de la xarxa Natura 2000 i, per tant, encara que sigui de forma passiva, és fa per la seva conservació com espai natural.

5. IDENTIFICACIÓ I VALORACIÓ D'IMPACTES

En aquest apartat l'Estudi d'Impacte Ambiental s'identifiquen i s'avaluen els efectes previsibles que es derivaran de l'execució de l'explotació porcina, l'emplaçament i característiques s'han descrit més amunt.

Es contemplen els següents processos:

- Identificació de les diferents accions del projecte susceptibles de generar afeccions, sobre cadascun dels factors ambientals susceptibles de rebre-les, tant en la seva fase de construcció com en la seva fase de funcionament.
- Valoració i ponderació d'aquests efectes sense i amb introducció de mesures correctores no previstes inicialment en el projecte. La valoració suposa una quantificació de l'efecte, negatiu o positiu, sobre el factor ambiental que es consideri, en tant que la ponderació es fa necessària per establir un nou valor que sigui comparable amb els obtinguts per altres factors, establerts a priori en unitats diferents i, per tant, no comparables.
- Desenvolupament de la matriu d'avaluació, la finalitat és reflectir gràficament el procés d'avaluació seguit, amb els seus passos d'identificació, valoració per factors i ponderació d'aquests valors, per concloure en una estimació quantitativa global de l'impacte previsible. La matriu es presenta amb un desenvolupament doble, per considerar els impactes esperats de manera parcial i global, sense i amb consideració de les mesures preventives i correctores.

5.1. Operacions productores d'impacte

Les accions que es deriven del projecte d'explotació porcina, conseqüència de la realització de les obres descrites i que potencialment poden generar afeccions ambientals són les següents, segons la fase en què es desenvolupin:

- **Fase de construcció:**
 - *Ocupació del sòl*
 - Moviment de terres
 - Vies d'accés a l'obra
 - Instal·lacions auxiliars
 - *Construcció dels edificis*
 - Formigonat i xarxa de sanejament
 - Col·locació de l'estructura prefabricada de formigó armat
 - Col·locació de coberta
 - Obra
 - Instal·lacions interiors
 - *Tancat de l'explotació*
 - *Construcció de la fossa de purins*
- **Fase de funcionament:**
 - *Augment de la circulació viària*
 - *Gestió i eliminació de purins*
 - *Gestió i eliminació de cadàvers i matèries contumaces*
 - *Olors*
 - *Accions derivades del funcionament normal de l'explotació porcina*

5.2. Accions del projecte

5.2.1. Efectes sobre les aigües superficials i subterrànies

5.2.1.1. Identificació de les accions

Les accions del projecte que ocasionen impactes sobre el règim hidrològic són:

- Consum d'aigua
- Aportació de substàncies contaminants

A. Fase de construcció:

El consum d'aigua serà poc significatiu i per tant, no provocarà una modificació apreciable dels cabals hidrològics ni de la morfologia del relleu.

L'aportació de substàncies contaminants en aquesta fase prové d'abocaments d'olis lubricants d'excavadores i camions, així com de restes de pintures i de dissolvents orgànics.

B. Fase de funcionament:

El consum d'aigua procedeix de sondeig realitzat a la finca que extreu aigua de l'aqüífer de la zona. No es produirà una modificació apreciable dels cabals hidrològics ni de la morfologia del relleu.

Una mala gestió dels purins produïts provocarà una infiltració no desitjada, permetent aportacions al terreny d'altres concentracions de matèria orgànica, nitrats la alta solubilitat en facilita la extraordinària difusió i metalls pesats com coure i zinc procedents de productes finalitzadors i que s'eliminen juntament amb les excretes del bestiar.

5.2.1.2. Valoració i ponderació dels efectes

A. Fase de construcció:

- **Substàncies contaminants:** efecte probable, negatiu, temporal encara que pot arribar a ser permanent si es contamina el subsòl, d'intensitat variable, segons les quantitats abocades, i corregible mitjançant unes correctes pràctiques de gestió. Aquestes pràctiques de gestió són:
 - Evitar la neteja de la maquinària a la zona.
 - Si fos necessària alguna operació de canvi de lubricants, es procedirà a recollir i emmagatzemar l'oli substituït en bidons, evitant l'entrada en ells d'aigua, per a posteriorment evacuar fins a un gestor autoritzat.
 - Les restes de pintures i dissolvents emprats durant la construcció dels edificis i fosses es recolliran i s'emmagatzemaran en bidons, evitant l'entrada en ells d'aigua, per a posteriorment evacuar fins a un gestor autoritzat.

B. Fase de funcionament:

- **Substàncies contaminants:** Efecte cert i negatiu, de caràcter permanent, però de valor baix mitjançant el compliment de les bones pràctiques agràries per a la protecció de les aigües, que es descriuen en aquest estudi.

5.2.2. Efectes sobre els sòls

5.2.2.1. Identificació de les accions

Les accions del projecte que ocasionen impactes sobre els sòls són:

- Destrucció irreversible del sòl
- Alteració de les terres per abocaments incontrolats

A. Fase de construcció:

La construcció dels edificis i instal·lacions complementàries de l'explotació porcina projectada suposarà la destrucció de 6753,62 m² de sòl de valor agrològic mitjà, la qual cosa provocarà escasses modificacions en la superfície edàfica de l'espai afectat.

També hi ha la possibilitat de contaminació del sòl per abocaments no controlats dels ja esmentats olis minerals i hidrocarburs, si no es realitzen els controls necessaris respecte a neteja de la maquinària, recollida i emmagatzematge de residus i transport a un gestor autoritzat.

B. Fase de funcionament:

Una mala gestió dels purins o un mal estat dels materials estancs de la construcció provocarà una degradació dels sòls confrontants a l'explotació i a les conduccions existents.

5.2.2.2. Valoració i ponderació dels efectes

A. Fase de construcció:

- **Destrucció irreversible del sòl:** efecte cert, permanent i negatiu, pel que fa a la destrucció del sòl, però d'escàs valor donat el valor agrològic del mateix i l'escassa superfície afectada respecte a l'extensió superficial del terme municipal.
- **Alteració de les terres per abocaments incontrolats:** efecte probable, negatiu, temporal encara que pot arribar a ser permanent si s'altera el subsòl, d'intensitat variable segons les quantitats abocades, i corregible mitjançant unes correctes pràctiques de gestió ja descrites.

B. Fase de funcionament:

- **Alteració de les terres per abocaments incontrolats:** Efecte negatiu, cert o incert, alt o molt baix, segons no s'adoptin o sí s'adoptin, respectivament, les mesures de bones pràctiques agràries descrites en aquest estudi.

5.2.3. Efectes sobre l'ecosistema

5.2.3.1. Identificació de les accions

Les accions del projecte que ocasionen impactes sobre l'ecosistema són:

- Alteració de la coberta vegetal
- Modificacions d'hàbitat
- Olors
- Alteracions del paisatge

A. Fase de construcció:

L'àrea afectada són 85.131 m² de terra dedicada al cultiu de fruiters i ocupada parcialment per les edificacions de l'explotació porcina a executar.

No es té constància de l'existència en l'entorn més proper de la zona d'actuació de llocs d'importància per a espècies faunístiques i florístiques d'interès.

Els sorolls que es produiran per les tasques de moviment de terres i de construcció, no seran importants per la senzillesa de les construccions. Major pertorbació provocarà el tràfec de camions que transportin els materials de construcció, la circulació suposarà un risc per als individus

d'algunes espècies animals, fonamentalment petits mamífers. Es produirà també emissió de pols pels moviments de terra i per la circulació dels vehicles.

B. Fase de funcionament:

Els efectes sobre la flora i la fauna seran reduïts, ja que la zona afectada és un hàbitat menys divers i inestable en trobar envoltada d'infraestructures que evidencien l'empremta humana inclosos els canvis que periòdicament introdueix la pràctica ramadera.

Les emissions d'olors afecten de forma general i difusa l'ecosistema, poden ser reduïts en les fosses d'emmagatzematge mitjançant oxigenació per agitació i mitjançant tractaments per sembra de soques de bacteris.

L'efecte barrera provocat pel tancat de la finca incidirà sobre les espècies terrestres de la zona, però, la no excessiva longitud de cada un dels trams rectes d'aquest tancat, produirà que les espècies afectades s'habituin a sortejar aquest obstacle amb facilitat.

Finalment cal dir, que la construcció de les edificacions de l'explotació porcina provocarà una disminució de la qualitat paisatgística mitjana-alta pel fet que, en aquesta zona, no hi ha altres construccions properes. No obstant això, el caràcter dispers, la limitació d'altures i l'ús de materials i de pintures de les façanes mimetitzats amb les tonalitats de la zona, atenuarà aquesta pèrdua de qualitat.

5.2.3.2. Valoració i ponderació dels efectes

A. Fase de construcció:

- **Totes les accions:** efecte en part temporal (sorolls, emissions de pols) i en part permanent (destrucció del sòl), cert, negatiu, controlable parcialment i mig o baix segons les mesures que s'adoptin. Les mesures a adoptar proposades són:
 - Regar els camins i zones d'operacions per evitar les emissions de pols.
 - Limitar al màxim les operacions esmentades a les zones estrictament necessàries i no construir més pistes i esplanades que les que siguin necessàries per a l'explotació.

B. Fase de funcionament:

- **Totes les accions:** efecte permanent, negatiu, reductible mitjançant mesures cautelars i correctores i de valor mitjà-baix a baix.

5.2.4. Efectes sobre el medi socioeconòmic

5.2.4.1. Identificació de les accions

Les accions del projecte que ocasionen impactes sobre el medi socioeconòmic són:

- Creació d'ocupació
- Alteració de la qualitat de vida

A. Fase de construcció:

Durant la construcció es crearà ocupació directa i indirecta en les tasques de moviment de terres i construcció de les edificacions i de les instal·lacions complementàries, així com en el manteniment, almenys, de l'ocupació en les empreses de fabricació dels materials de construcció.

La qualitat de vida es veurà afectada pels sorolls que es produiran per les tasques de moviment de terres i de construcció, però aquestes afeccions no seran importants a causa de la simplicitat de les construccions. Es produirà també emissió de pols pels moviments de terra i per la circulació dels vehicles.

B. Fase de funcionament:

Durant el funcionament de l'explotació porcina no es crearà cap lloc de treball però la seva activitat incidirà sobre les activitats de transport de bestiar, escorxadors, indústries càrnies, fabricació de pinsos, etc.

La producció d'olors es reduirà a les fosses d'emmagatzematge mitjançant oxigenació i mitjançant tractaments de sembra de soques de bacteris.

5.2.4.2. Valoració i ponderació dels efectes

A. Fase de construcció:

- **Creació d'ocupació:** efecte positiu, cert, temporal i de valor mitjà si es té en compte la població i les activitats de l'àrea.
- **Alteració de la qualitat de vida:** efecte temporal, cert, negatiu, controlable parcialment i mig o baix segons que s'adoptin les mesures proposades al valorar i ponderar els efectes sobre l'ecosistema.

B. Fase de funcionament:

- **Creació d'ocupació:** efecte molt positiu, cert, permanent i de valor mitjà alt.
- **Alteració de la qualitat de vida:** efecte permanent, negatiu, reductible mitjançant mesures cautelars i correctores i de valor mitjà-baix a baix.

5.3. Avaluació global

5.3.1. Mètode aplicat

Per avaluar globalment els impactes descrits i valorats en els apartats anteriors, desenvolupem un mètode del tipus matriu causa-efecte, similar al de la matriu de Leopold, al de grans preses o al Impro (Gómez Orea, 1992). El mètode consisteix en:

1. **Determinació dels factors** del medi ambient, susceptibles de veure afectats per la realització del projecte, tant en la fase de construcció com en la fase de funcionament i paral·lelament i interactivament, es realitza el desglossament d'aquells elements o operacions del projecte i de l'activitat que puguin afectar els diferents factors ambientals.

2. **Creuament dels factors ambientals** amb les accions del projecte seleccionats, per determinar en cada cas el risc d'impacte (certesa, possibilitat), el seu caràcter beneficiós o perjudicial sobre el medi (positiu o negatiu), la seva magnitud individual (valor respecte a la qualitat inicial del mateix factor ambiental) i el seu valor ponderat o importància de l'impacte respecte a la resta dels factors. Algunes accions s'agrupen, quan s'estima que en determinats factors ambientals i per a aquestes accions, l'efecte havia de ser considerat d'aquesta manera per millorar la ponderació i la valoració global. Els criteris de valoració i ponderació han estat en gran part descrits en apartats precedents d'aquest estudi, però, més endavant resumirem i concretarem especialment els no citats. Aquesta operació es tradueix finalment en un nombre enter (positiu o negatiu), en una escala de 0 a 5, que ens indica aquest valor ponderat. Fem servir els valors 0 (compatible, nul, molt feble i improbable), 1/2 (molt baix), 1 (moderat, baix), 2 (sever, mitjà) i 3 (crític, alt). No obstant això, en alguns casos s'incrementa el valor fins a 5, a fi de matisar el pes de l'impacte concret en l'avaluació global per factors, aspecte que s'explica en el punt següent.
3. **Suma dels valors ponderats** per a cada factor ambiental. D'aquesta manera s'obté una xifra que globalitza l'impacte per a cada factor ambiental, i que comparem amb una xifra d'impacte absolut que obtenim per suma dels valors màxims d'impacte possibles per a cada factor, susceptible de veure afectat per cadascuna de les accions del projecte seleccionat. Aquest valor d'impacte màxim s'obté assignant, a cada encreuament factor-acció susceptible d'impacte, un valor de 3. Aquesta comparació es tradueix en una avaluació semi-quantitativa que s'indica mitjançant l'escala següent: nul, feble, mitjana, alta, molt elevada.
4. **Estimació de la importància global** de l'impacte sobre la base de les valoracions ponderades parcials.

5.3.2. Precisions sobre alguns criteris de ponderació aplicats

Per tal de realitzar l'avaluació de l'impacte ambiental ocasionat per aquest projecte s'han aplicat els criteris de ponderació en el apartats següents:

- **Contaminació d'aigües:** es considera sobretot la possibilitat de contaminació d'aigües subterrànies i s'assigna més pes a les accions del projecte de canalització, emmagatzematge i repartiment de purins, ja que es tracta del principal risc a considerar en aquest estudi.
- **Qualitat de vida i salut:** es té en compte, segons el tipus d'acció, els riscos de contaminació d'aigua, sorolls de camions, olors desagradables, alteració d'activitats d'oci, etc. Tot això es pondera amb la importància actual d'aquestes condicions i activitats i en funció de la grandària de la població afectada en cada cas.
- **Ocupació:** creació d'ocupació temporal i fix a la zona, com a conseqüència de les obres de construcció i de funcionament de l'explotació porcina projectada.

5.3.3. Matriu d'impactes i valoració global dels impactes

Per tal d'identificar els efectes que produiria el projecte sobre el medi en què es localitza, s'ha procedit al disseny d'una matriu d'impactes.

Les matrius són taules de doble entrada en la qual les columnes representen les accions més significatives del projecte, tant en la fase de construcció com en la fase d'explotació, i a les files els elements del medi afectats. La matriu d'impactes queda de la forma següent:

Taula XXII.13: Matriu d'impactes.

		Accions de cada fase						TOTALS		
		F. Constr		F. Funcionament				PARCIAL DE LES ACCIONS	GLOBAL	
		Explanacions i edificacions	Residus i sorolls	Consum d'aigua	Gestió de purins	Transports	Operacions d'engreix			
Elements afectats	Medi físic	Aigües superficials i subterrànies	*	*	P* -1	P -½	*	P* -½	-2	-2
		Sòls	P -½	P* -½	* -	P* -½	*	-1½		
		Biocenosis	P -1	* -	P* -1	P -½	P -1	* -	-3½	
	Medi socioeconòmic	Salut i qualitat de vida		P* -1	P -1	P -1		-3		
		Ocupació i activitat productiva	T +1	T +1		P +3	P +1	P +2	8	

A la matriu d'impactes resultant s'han utilitzat els següents símbols:

- **(T)** efecte temporal
- **(P)** efecte permanent
- **(P*)** impacte de valor molt baix o inapreciable i d'efecte permanent

Les interaccions en cada casella de la matriu s'han qualificat segons la seva importància en cinc nivells:

- **(0)** compatible, nul, molt feble i improbable
- **(½)** molt baix
- **(1)** moderat, baix
- **(2)** sever, mitjà
- **(3)** crític, alt

Amés, tenim que:

- (*) Impacte incert
- (+) Impacte positiu
- (-) Impacte negatiu i cert (en els altres casos)

5.3.4. Avaluació de l'impacte global

L'estudi de la matriu pot apreciar-se que els impactes són en general de valor moderat o baix (1) o molt baix ($\frac{1}{2}$), i fins i tot inapreciables i/o incerts (*), sempre partint de la base que es realitzarà una gestió correcta en tots els aspectes assenyalats en aquest Estudi, amb inclusió de les mesures preventives i correctores, així com el compliment del programa de vigilància ambiental que es descriu en els apartats 6 i 7 d'aquest Estudi d'Impacte Ambiental.

L'impacte global es valora tenint en compte que el valor màxim d'impacte per a cada paràmetre del medi físic i social se li assignarà un valor 18 (impacte màxim de 3 per a cada factor del projecte multiplicat per sis factors). El valor global total màxim serà per tant de 90 (5 factors x 6 accions = 30x3), encara que en general serà millor considerar només els que solen tenir caràcter negatiu, amb un valor de 72 (4 factors x 6 accions = 24x3). Davant d'aquest valor màxim, el resultat de sumar tots els valors estimats és molt baix (-2), per la qual cosa es pot deduir que l'efecte sobre el medi ambient és totalment assumible. Per tant, l'**IMPACTE GLOBAL** previst es determina **COMPATIBLE**.

6. MESURES CORRECTORES

A continuació s'inclouen mesures per corregir en el possible els impactes produïts en la fase de construcció, període que comptarà amb una assistència tècnica ambiental col·laborant amb la Direcció d'Obra en els aspectes ambientals, i en la fase de funcionament que ja dependrà en gran mesura del promotor.

6.1. Mesures correctores a la fase de construcció

Les mesures correctores adoptades i plantejades per la fase de construcció són les següents:

- Regar les superfícies susceptibles de produir pols, per evitar l'acumulació del mateix.
- Condicionament dels vials d'accés a l'àrea del projecte, de manera que es produeixi el mínim de pols possible.
- Aportar informació i orientació al personal que treballa a l'obra sobre la forma de desenvolupar les seves activitats, amb l'objectiu respectar al màxim el medi ambient.
- Realitzar una posada a punt periòdica per al correcte funcionament de vehicles i maquinària. Els treballs de manteniment i reparació de la maquinària no es realitzaran en la zona d'actuació.
- Si fos necessari per causes climatològiques, s'ha de protegir la càrrega dels camions mitjançant lones, especialment en dies secs i de gran activitat eòlica.

- No s'efectuaran abocaments directes o indirectes que contaminin les aigües i no s'acumularan residus o substàncies que puguin constituir un perill de contaminació de les aigües o degradació del seu entorn.
- Al finalitzar les obres es retiraran tots els materials sobrants, efectuant una exhaustiva neteja de l'entorn.
- Limitar les actuacions d'eliminació i modificació de la vegetació actual a les estrictament necessàries per a les obres projectades, preservant els elements vegetals singulars.
- En el cas de detectar nius d'espècies protegides, es disposaran perímetres de protecció d'aquests i de les obres que entren dins d'aquesta àrea.
- Si durant l'execució del projecte apareguessin restes històriques, arqueològiques o paleontològiques, es paritzaran les obres a la zona afectada, procedint el promotor a posar-ho en coneixement de la DGA, que dictarà les normes d'actuació que siguin procedents.

6.2. Mesures correctores a la fase de funcionament

Les mesures correctores adoptades i plantejades per la fase de funcionament són les següents:

- Condicionament dels vials d'accés a l'explotació, de tal manera que els vehicles que accedeixin provoquin el mínim de pols possible.
- Revisió de la tanca del recinte que contindrà l'explotació en la seva totalitat, amb una alçada mínima de 2 m, que impedirà l'entrada de tota mena d'animals aliens a l'explotació.
- Revisió del funcionament adequat del gual de desinfecció de vehicles, que permetrà la desinfecció dels vehicles d'entrada obligada al recinte de la explotació, tant a l'entrada com a la sortida.
- Educació del personal al càrrec de les instal·lacions segons un codi de conducta de respecte al medi ambient.
- Impediment de l'accés a les instal·lacions de persones alienes a les mateixes.
- Revisat dels motors dels vehicles, per evitar que produeixin més soroll que l'inevitable.
- Gestionar adequadament els purins produïts en l'explotació, així com els cadàvers i matèries contumaces, mitjançant actuacions que compleixin escrupolosament les bones pràctiques agràries indicades en aquest estudi i en el Codi de Bones Pràctiques Agràries de la Comunitat Autònoma d'Aragó, aprovat pel Decret 77/1997, de 27 de maig, del Govern d'Aragó.

7. PROGRAMA DE VIGILÀNCIA AMBIENTAL

Es redacta el programa de vigilància ambiental complint amb les directrius del Reial decret 1/2008 de 11 de gener, pel qual s'aprova el text refós de la Llei d'Avaluació d'Impacte Ambiental de Projectes (modificat per la Llei 6/2010, de 24 de març).

L'objectiu d'aquest programa és l'assumpció d'un conjunt d'actuacions per part dels promotors del projecte, a fi de:

- Controlar l'eficàcia de les mesures correctores proposades
- Articular aquelles altres mesures que es considerin convenientes en vista de la marxa del projecte

Aquest programa és un instrument de control que verifica la magnitud dels impactes negatius previstos, així com la de les incidències no previstes que puguin sorgir durant els processos de construcció i funcionament. Si cal, es proposaran i s'articularen noves mesures o es modificaran les ja contemplades, en el cas que no hagin estat efectives.

La Direcció d'Obra tindrà una assessoria qualificada en temes ambientals, que informi sobre les actuacions a realitzar durant la fase d'obra i, si s'escau, dels diferents procediments d'execució, valorant la incidència en el medi.

7.1. Desenvolupament del programa

En primera instància s'observarà el compliment de l'articulat ambiental que figuri al Plec de Condicions del projecte, i que contindrà les mesures correctores dissenyades tant en el present estudi com en les disposicions que consideri oportunes l'administració ambiental competent.

7.1.1. Control general

- Respecte a la legislació bàsica ambiental s'atendrà al redactat al Plec de Condicions
- El contractista presentarà un plànol amb localització exacta de les instal·lacions d'obra, com ara parcs de maquinària, zona de rentat de vehicles, magatzems de materials, olis i combustibles i els camins d'accés, que ha d'aprovar la Direcció d'Obra.
- Un cop retirades les instal·lacions i obres auxiliars es procedirà al tractament de les superfícies ocupades.
- S'ha d'estudiar i informar en el cas dels aspectes ambientals que es susciten per modificacions o ajustos del projecte i proposar en el cas que sigui necessari les mesures correctores pertinents.
- S'ha de verificar que s'està en disposició de les llicències municipals d'obra pertinents.

7.1.2. Control de les fonts d'emissió de contaminants a l'atmosfera

Les principals fonts d'emissió de contaminants atmosfèrics són les següents:

- Trànsit de vehicles pesants
- Funcionament de maquinària
- Excavacions
- Apilament de materials

Amb aquesta finalitat s'ha de controlar el reg de les superfícies afectades perquè no es produeixi pols, especialment en les èpoques climatològicament més seques. Es verificarà la idoneïtat dels vehicles utilitzats mitjançant la verificació de les certificacions d'ITV corresponents.

7.1.3. Control sobre els residus

- Pel que fa als residus perillosos per l'obra (olis usats de maquinària/vehicles) s'han de verificar que es compleix la legislació vigent, en concret i si s'escau, inscripció en el Registre de petits productors de residus perillosos, document acreditatiu de lliurament a recollidor autoritzat, documents d'acceptació del gestor, transport autoritzat, correcte etiquetatge i emmagatzematge, així com qualsevol altre aspecte relacionat.
- Pel que fa als residus inerts o no perillosos i terres d'excavació i en el cas que es donin sobrants, s'ha de verificar la seva caracterització a través de laboratoris homologats (analítica) i en el cas que es prevegi el seu enviament a abocador s'ha de comprovar l'existència de compromís documental d'acceptació per part del titular de l'abocador.
- Pel que fa als residus urbans o assimilables s'ha de verificar que es compleix el que disposen les ordenances municipals del municipi de Fraga en referència a disposició de residus, recollida, etc., Així com al que conté la llicència municipal.

7.1.4. Control sobre la vegetació

- S'han de controlar els límits de les actuacions perquè només s'afecta a la vegetació inclosa dins de la mateixa. També es controlarà si dins de la zona pot ser preservada alguna unitat o exemplar vegetal.
- S'haurà de controlar especialment l'àrea de l'Aiguabarreig, ja que es tracta de vegetació de gran valor naturalístic, evitant en màxim la seva afecció.
- Abans de començar les obres, s'ha de determinar l'extensió i estat de les masses vegetals d'interès existents en l'àmbit del projecte, a fi de realitzar posteriorment un seguiment de la seva evolució amb les noves condicions. Aquest seguiment podrà determinar si les condicions recreades són les més adequades per a la seva conservació.
- Es realitzarà un seguiment de l'evolució d'altres comunitats d'interès que no estaven presents en l'àmbit abans de l'obra, de manera que es determini la idoneïtat de les condicions recreades per al seu desenvolupament.
- La Direcció d'Obra tindrà una assessoria en temes ambientals per supervisar el desbrossament, apilament i estesa de terra vegetal, control d'erosió i altres mesures correctores i de protecció.

7.1.5. Control sobre la fauna

- Durant la fase d'explotació, s'haurà de realitzar un seguiment de l'evolució de la presència de fauna en l'àmbit, per tal de determinar la necessitat d'implementar mesures correctores per al seu desenvolupament òptim.

7.1.6. Control del soroll i vibracions

- El límit de nivell de sorolls que s'estableixi mai podrà estar en perjudici de les ordenances municipals.
- Per minimitzar els impactes sonors durant la fase d'obres, es tindrà cura escrupolosament el manteniment de la maquinària i vehicles pesants que participin en l'execució de les obres, no superant els valors sonors permesos per la normativa vigent i realitzant les tasques de manteniment en àrees condicionades a aquests efectes.

7.1.7. Control de l'aplicació de les mesures correctores

- L'Assessoria Ambiental comprovarà que s'aplica el conjunt de mesures correctores contingudes en l'Estudi d'Impacte Ambiental, així com tots aquells condicionants inclosos en el Plec de Condicions de l'Obra. Així mateix, es controlarà el compliment de les limitacions i condicionants ambientals que es deriven del preceptiu informe d'impacte ambiental.

7.2. Duració del programa de vigilància

Les accions a desenvolupar durant la fase de construcció estan, lògicament, lligades a aquest període de temps, que s'estima de 145 dies.

Durant la fase de funcionament del projecte s'estima un seguiment continu al llarg de tota la vida útil de l'explotació, ja que s'hauran de tenir en compte i controlar les pèrdues d'aigua, els sistemes d'impermeabilització, les xarxes de sanejament, etc. per tal d'assegurar i garantir el bon funcionament de l'activitat i la no contaminació del medi. Tres (3) anys.

7.3. Periodicitat dels informes

- Es remetrà, mensualment durant la fase d'obres, un informe tècnic que reflecteixi els resultats de les visites a obra realitzades per part de l'Assessoria Ambiental. Així mateix, es realitzarà un informe final al final de les mateixes.
- Aquests informes han de recollir les possibles incidències estacionals que puguin sorgir i la proposta de noves actuacions. Es remetrà un informe especial quan es presentin circumstàncies o esdeveniments excepcionals que impliquin deterioraments ambientals o situacions de risc.
- Durant la fase de funcionament, els informes s'hauran de remetre amb periodicitat semestral.

8. DOCUMENT DE SÍNTESI

8.1. Objecte del projecte

El projecte que es pretén avaluar en aquest Estudi d'Impacte Ambiental és el PROJECTE DE CONSTRUCCIÓ D'UNA EXPLOTACIÓ PORCINA D'ENGREIX DE 5.000 PLACES AL TERME MUNICIPAL DE

FRAGA (OSCA) que l'empresa GUARMAS, S.L. vol portar a terme en unes parcel·les pròpies ubicades al terme municipal de Fraga (Osca).

8.2. Característiques del projecte

8.2.1. Emplaçament

A la Taula XXII.14 es mostren les dades de l'emplaçament de l'explotació.

Taula XXII.14: Dades referents a l'emplaçament.

Coordenades UTM	X: 297.737 Y: 4.596.736
Altura	116 m (sobre el nivell del mar)
Accés	Mitjançant camí municipal
Terme municipal	Fraga (Osca)
Partida	Vincamet
Polígon cadastral	4
Parcel·les	120, 122, 123, 124, 125, 160, 165, 204
Superfície del terreny	85.131 m ²
Classificació del terreny	Rústic de regadiu
Ús característic	Agrícola i ramader

8.2.2. Descripció del projecte

El principal objectiu d'aquest projecte és analitzar l'impacte ambiental del PROJECTE DE CONSTRUCCIÓ D'UNA EXPLOTACIÓ PORCINA D'ENGREIX DE 5.000 PLACES AL TERME MUNICIPAL DE FRAGA (OSCA), ja sigui durant la fase de construcció, com després un cop estigui acabat i ja es trobi en la fase de funcionament

Per a la redacció d'aquest projecte és tenen en compte tots els elements del medi següents: Clima, Geologia, Geomorfologia, Hidrologia, Hidrogeologia, Sòls i substrats, Qualitat de les aigües, Ecosistemes, vegetació i processos ecològics, Flora, Fauna, Paisatge, Patrimoni històric, Patrimoni arqueològic i Habitat humà.

Així doncs, per analitzar el caràcter dels impactes els dividirem en els elements afectats següents:

- Aigües superficials i subterrànies
- Sòls
- Biocenosis
- Salut i qualitat de vida
- Ocupació i activitat productiva

Amb aquestes dades i la construcció de la matriu d'impactes determinarem l'avaluació de l'impacte global.

8.3. Anàlisi del medi

- **Clima:** Es tracta d'un clima que respon perfectament al d'una conca mediterrània amb un marcat caràcter de continentalitat. Les pluges a l'espai són escasses, inferiors a 400 mm, però sobretot irregulars, amb dos màxims a la primavera i la tardor i dos mínims molt acusats a l'estiu i l'hivern.
- **Geologia:** La zona on es pretén construir el projecte es troba dins el marc geogràfic i geològic de la Depressió de l'Ebre, i l'evolució d'aquest espai està íntimament lligada a l'evolució de la Conca de l'Ebre, conca sedimentària terciària localitzada al nord-est de la Península Ibèrica.
- **Geomorfologia:** En aquesta zona és característic el predomini d'una sedimentació de tipus alternant entre nivells més resistents, fonamentalment carbonatats, i d'altres menys resistents com les argiles i margues.
- **Hidrologia:** L'espai natural està modelat per l'acció de dos grans rius, el Segre i el Cinca. L'origen pirinenc i el clima mediterrani al que estan sotmesos aquests dos rius, determinen el seu règim hídric, el qual es defineix com nival de transició caracteritzat per dos màxims i dos mínims.

Els cabals màxims apareixen al juny (desglaçament que es produeix als Pirineus) i al novembre (pluges de tardor). Els mínims se situen durant els mesos centrals de l'estiu i de l'hivern, produïts per la menor pluviositat, l'augment de l'evaporació i per la forta demanda d'aigua de reg que hi ha a l'estiu.

- **Hidrogeologia:** L'única formació aquífera es troba a l'Aiguabarreig Segre-Cinca, que correspon als dipòsits al·luvials d'ambdós rius, que formen el sistema aquífer Al·luvial del Segre i Cinca.

L'aquífer està format per la plana d'inundació i els diferents nivells de terrasses interconnectades entre si. El gruix habitual de les terrasses oscil·la entre 2 i 4 metres. La litologia característica és graves i codissos (còdols) en una matriu de llims i argiles.

- **Sòls i substrats:** Els sòls que podem trobar a l'espai natural de l'Aiguabarreig Segre-Cinca, són sòls poc madurs, caracteritzats per la forta empremta que el material litològic subjacent i el clima han imposat en el desenvolupament del perfil edàfic.

El domini del règim àrid i les baixes temperatures hivernals determinen que l'activitat dels organismes que descomponen la matèria orgànica sigui molt lenta, i a més a més l'escassetat d'aigua limita els processos de meteorització.

La litologia determina que els sòls de l'àrea tinguin un elevat percentatge de carbonats i sals solubles, poca matèria orgànica, reduïda capacitat d'intercanvi catiònic i un pH alcalí, que supera el valor de 8.

- **Qualitat de les aigües:** L'aprofitament de l'aigua de la zona és per regadiu dels conreus d'horta. Al llarg del riu i a banda i banda, trobem nombrosos punts des d'on es bombeja l'aigua fins als canals de reg o fins als embassaments de reg.
- **Ecosistemes, vegetació i processos ecològics:** S'hi troba una vegetació de tendència eurosiberiana que, malgrat estar immersa en un ambient climàtic típicament mediterrani, el seu aspecte és proper als boscos i formacions arbustives de l'Europa temperada. Hi abunden les plantes de fulles grans i tendres i els arbres són caducifolis amb una marcada estacionalitat.

- **Flora:** La flora és molt variada i es pot classificar en plantes inferiors i plantes superiors. Destaquen les comunitats vegetals properes a l'aigua com són els boscos de ribera, les salzedes i els canyissars.
- **Fauna:** La fauna és molt variada, tot i que el grup dels invertebrats no està molt estudiat per aquesta zona destaquen la gran varietat de papallones i libèl·lules. A nivell d'aus predomina l'existència d'espècies estepàries, i en el cas dels mamífers destacar la presència de llúdrigues.
- **Paisatge:** La vegetació de secà contrasta amb la vegetació de tendència eurosiberiana que ressegueix el curs del riu a banda i banda. Aquesta vegetació exuberant, formada per caducifolis, forma una línia verda en mig del paisatge.
- **Patrimoni històric:** L'espai natural de l'Aiguabarreig Segre-Cinca presenta un gran nombre de monuments històrics de gran importància, entre els que destacarem dintre de la zona: el Palau Montcada (Fraga), el Convent d'Escarç (Massalcoreig), el Convent d'Avinganya (Seròs) i l'Ermita de Sant Jaume (La Granja d'Escarç).
- **Patrimoni arqueològic:** Aquesta zona ha estat un indret privilegiat per l'assentament humà degut la presència dels rius, així que ha estat poblat des del Neolític fins l'època moderna, la qual cosa ha deixat un gran nombre de restes arqueològiques.
Pel que fa a restes arqueològiques, comentar que la major part es troben als tossals pròxims a l'espai natural, des d'on es pot dominar tot el paisatge. Destacar com a més pròximes a l'espai: Villa Fortunatus (Fraga), el Pilaret de Santa Quiteria (Fraga), els Budells (Massalcoreig) i les Roques de Sant Formatge (Seròs).
- **Habitat humà:** Prop de l'espai natural s'hi troben 5 nuclis urbans habitats, que són Fraga, Massalcoreig, Torrent de Cinca, La Granja d'Escarç i Seròs.
- **Aspectes jurídics i administratius:** Per part de l'administració aragonesa, la zona sud dels termes municipals de Fraga i Torrent de Cinca, ha estat declarada Zona d'Especial Protecció per les Aus (ZEPA).
La part de Massalcoreig de l'Aiguabarreig ha rebut la menció de Pla d'Espais d'Interès Natural (PEIN) i també ha estat inclosa dins de la xarxa Natura 2000.

8.4. Identificació i valoració d'impactes

En aquest apartat s'identifiquen i s'avaluen els efectes previsibles que es derivaran de l'execució de l'explotació porcina, l'emplaçament i característiques s'han descrit més amunt.

Es contemplen els següents processos:

- Identificació de les diferents accions del projecte susceptibles de generar afeccions.
- Valoració i ponderació d'aquests efectes sense i amb introducció de mesures correctores.
- Desenvolupament de la matriu d'avaluació.

8.4.1. Operacions productores d'impacte

Les accions que es deriven del projecte d'explotació porcina, conseqüència de la realització de les obres descrites i que potencialment poden generar afeccions ambientals són les següents, segons la fase en què es desenvolupin:

- **Fase de construcció:**
 - *Ocupació del sòl*
 - Moviment de terres
 - Vies d'accés a l'obra
 - Instal·lacions auxiliars
 - *Construcció dels edificis*
 - Formigonat i xarxa de sanejament
 - Col·locació de l'estructura prefabricada de formigó armat
 - Col·locació de coberta
 - Obra
 - Instal·lacions interiors
 - *Tancat de l'explotació*
 - *Construcció de la fossa de purins*
- **Fase de funcionament:**
 - *Augment de la circulació viària*
 - *Gestió i eliminació de purins*
 - *Gestió i eliminació de cadàvers i matèries contumaces*
 - *Olors*
 - *Accions derivades del funcionament normal de l'explotació porcina*

8.4.2. Accions del projecte

8.4.2.1. Efectes sobre les aigües superficials i subterrànies

Identificació de les accions

Les accions del projecte que ocasionen impactes sobre el règim hidrològic són:

- Consum d'aigua
- Aportació de substàncies contaminants

A. Fase de construcció:

El consum d'aigua serà poc significatiu i per tant, no provocarà una modificació apreciable dels cabals hidrològics ni de la morfologia del relleu.

L'aportació de substàncies contaminants en aquesta fase prové d'abocaments d'olis lubricants d'excavadores i camions, així com de restes de pintures i de dissolvents orgànics.

B. Fase de funcionament:

El consum d'aigua procedeix de sondeig realitzat a la finca que extreu aigua de l'aqüífer de la zona. No es produirà una modificació apreciable dels cabals hidrològics ni de la morfologia del relleu.

Una mala gestió dels purins produïts provocarà una infiltració no desitjada, permetent aportacions al terreny d'altres concentracions de matèria orgànica, nitrats la alta solubilitat en facilita la extraordinària difusió i metalls pesats com coure i zinc procedents de productes finalitzadors i que s'eliminen juntament amb les excretes del bestiar.

Valoració i ponderació dels efectes

A. Fase de construcció:

- **Substàncies contaminants:** efecte probable, negatiu, temporal encara que pot arribar a ser permanent si es contamina el subsòl, d'intensitat variable, segons les quantitats abocades, i corregible mitjançant unes correctes pràctiques de gestió. Aquestes pràctiques de gestió són:
 - Evitar la neteja de la maquinària a la zona.
 - Si fos necessària alguna operació de canvi de lubricants, es procedirà a recollir i emmagatzemar l'oli substituït en bidons, evitant l'entrada en ells d'aigua, per a posteriorment evacuar fins a un gestor autoritzat.
 - Les restes de pintures i dissolvents emprats durant la construcció dels edificis i fosses es recolliran i s'emmagatzemaran en bidons, evitant l'entrada en ells d'aigua, per a posteriorment evacuar fins a un gestor autoritzat.

B. Fase de funcionament:

- **Substàncies contaminants:** Efecte cert i negatiu, de caràcter permanent, però de valor baix mitjançant el compliment de les bones pràctiques agràries per a la protecció de les aigües, que es descriuen en aquest estudi.

8.4.2.2. Efectes sobre els sòls

Identificació De Les Accions

Les accions del projecte que ocasionen impactes sobre els sòls són:

- Destrucció irreversible del sòl
- Alteració de les terres per abocaments incontrolats

A. Fase de construcció:

La construcció dels edificis i instal·lacions complementàries de l'explotació porcina projectada suposarà la destrucció de 6753,62 m² de sòl de valor agrològic mitjà, la qual cosa provocarà escasses modificacions en la superfície edàfica de l'espai afectat.

També hi ha la possibilitat de contaminació del sòl per abocaments no controlats dels ja esmentats olis minerals i hidrocarburs, si no es realitzen els controls necessaris respecte a neteja de la maquinària, recollida i emmagatzematge de residus i transport a un gestor autoritzat.

B. Fase de funcionament:

Una mala gestió dels purins o un mal estat dels materials estancs de la construcció provocarà una degradació dels sòls confrontants a l'explotació i a les conduccions existents.

Valoració i ponderació dels efectes

A. Fase de construcció:

- **Destrucció irreversible del sòl:** efecte cert, permanent i negatiu, pel que fa a la destrucció del sòl, però d'escàs valor donat el valor agrològic del mateix i l'escassa superfície afectada respecte a l'extensió superficial del terme municipal.
- **Alteració de les terres per abocaments incontrolats:** efecte probable, negatiu, temporal encara que pot arribar a ser permanent si s'altera el subsòl, d'intensitat variable segons les quantitats abocades, i corregible mitjançant unes correctes pràctiques de gestió ja descrites.

B. Fase de funcionament:

- **Alteració de les terres per abocaments incontrolats:** Efecte negatiu, cert o incert, alt o molt baix, segons no s'adoptin o sí s'adoptin, respectivament, les mesures de bones pràctiques agràries descrites en aquest estudi.

8.4.2.3. Efectes sobre l'ecosistema

Identificació de les accions

Les accions del projecte que ocasionen impactes sobre l'ecosistema són:

- Alteració de la coberta vegetal
- Modificacions d'hàbitat
- Olors
- Alteracions del paisatge

A. Fase de construcció:

L'àrea afectada són 85.131 m² de terra dedicada al cultiu de fruiters i ocupada parcialment per les edificacions de l'explotació porcina a executar.

No es té constància de l'existència en l'entorn més proper de la zona d'actuació de llocs d'importància per a espècies faunístiques i florístiques d'interès.

Els sorolls que es produiran per les tasques de moviment de terres i de construcció, no seran importants per la senzillesa de les construccions. Major pertorbació provocarà el tràfec de camions que transportin els materials de construcció, la circulació suposarà un risc per als individus

d'algunes espècies animals, fonamentalment petits mamífers. Es produirà també emissió de pols pels moviments de terra i per la circulació dels vehicles.

B. Fase de funcionament:

Els efectes sobre la flora i la fauna seran reduïts, ja que la zona afectada és un hàbitat menys divers i inestable en trobar envoltada d'infraestructures que evidencien l'empremta humana inclosos els canvis que periòdicament introdueix la pràctica ramadera.

Les emissions d'olors afecten de forma general i difusa l'ecosistema, poden ser reduïts en les fosses d'emmagatzematge mitjançant oxigenació per agitació i mitjançant tractaments per sembra de soques de bacteris.

L'efecte barrera provocat pel tancat de la finca incidirà sobre les espècies terrestres de la zona, però, la no excessiva longitud de cada un dels trams rectes d'aquest tancat, produirà que les espècies afectades s'habituin a sortejar aquest obstacle amb facilitat.

Finalment cal dir, que la construcció de les edificacions de l'explotació porcina provocarà una disminució de la qualitat paisatgística mitjana-alta pel fet que, en aquesta zona, no hi ha altres construccions properes. No obstant això, el caràcter dispers, la limitació d'altures i l'ús de materials i de pintures de les façanes mimetitzats amb les tonalitats de la zona, atenuarà aquesta pèrdua de qualitat.

Valoració i ponderació dels efectes

A. Fase de construcció:

- **Totes les accions:** efecte en part temporal (sorolls, emissions de pols) i en part permanent (destrucció del sòl), cert, negatiu, controlable parcialment i mig o baix segons les mesures que s'adoptin. Les mesures a adoptar proposades són:
 - Regar els camins i zones d'operacions per evitar les emissions de pols.
 - Limitar al màxim les operacions esmentades a les zones estrictament necessàries i no construir més pistes i esplanades que les que siguin necessàries per a l'explotació.

B. Fase de funcionament:

- **Totes les accions:** efecte permanent, negatiu, reductible mitjançant mesures cautelars i correctores i de valor mitjà-baix a baix.

8.4.2.4. Efectes sobre el medi socioeconòmic

Identificació de les accions

Les accions del projecte que ocasionen impactes sobre el medi socioeconòmic són:

- Creació d'ocupació
- Alteració de la qualitat de vida

A. Fase de construcció:

Durant la construcció es crearà ocupació directa i indirecta en les tasques de moviment de terres i construcció de les edificacions i de les instal·lacions complementàries, així com en el manteniment, almenys, de l'ocupació en les empreses de fabricació dels materials de construcció.

La qualitat de vida es veurà afectada pels sorolls que es produiran per les tasques de moviment de terres i de construcció, però aquestes afeccions no seran importants a causa de la simplicitat de les construccions. Es produirà també emissió de pols pels moviments de terra i per la circulació dels vehicles.

B. Fase de funcionament:

Durant el funcionament de l'explotació porcina no es crearà cap lloc de treball fix, però la seva activitat incidirà sobre les activitats de transport de bestiar, escorxadors, indústries càrnies, fabricació de pinsos, etc.

La producció d'olors es reduirà a les fosses d'emmagatzematge mitjançant oxigenació i mitjançant tractaments de sembra de soques de bacteris.

Valoració i ponderació dels efectes

A. Fase de construcció:

- **Creació d'ocupació:** efecte positiu, cert, temporal i de valor mitjà si es té en compte la població i les activitats de l'àrea.
- **Alteració de la qualitat de vida:** efecte temporal, cert, negatiu, controlable parcialment i mig o baix segons que s'adoptin les mesures proposades al valorar i ponderar els efectes sobre l'ecosistema.

B. Fase de funcionament:

- **Creació d'ocupació:** efecte molt positiu, cert, permanent i de valor mitjà alt.
- **Alteració de la qualitat de vida:** efecte permanent, negatiu, reductible mitjançant mesures cautelars i correctores i de valor mitjà-baix a baix.

8.4.3. Avaluació global

8.4.3.1. Mètode aplicat

Per avaluar globalment els impactes descrits i valorats en els apartats anteriors, desenvolupem un mètode del tipus matriu causa-efecte, similar al de la matriu de Leopold, al de grans preses o al Impro (Gómez Orea, 1992). El mètode consisteix en:

1. Determinació dels factors del medi ambient, susceptibles de veure afectats per la realització del projecte.
2. Creuament dels factors ambientals amb les accions del projecte seleccionats, per determinar en cada cas el risc d'impacte.
3. Suma dels valors ponderats per a cada factor ambiental.

4. Estimació de la importància global de l'impacte sobre la base de les valoracions ponderades parcials.

8.4.3.2. Matriu d'impactes i valoració global dels impactes

Per tal d'identificar els efectes que produiria el projecte sobre el medi en què es localitza, s'ha procedit al disseny d'una matriu d'impactes.

Les matrius són taules de doble entrada en la qual les columnes representen les accions més significatives del projecte, tant en la fase de construcció com en la fase d'explotació, i a les files els elements del medi afectats. La matriu d'impactes queda de la forma següent:

Taula XXII.15: Matriu d'impactes.

		Accions de cada fase						TOTALS	
		F. Constr		F. Funcionament				PARCIAL DE LES ACCIONS	GLOBAL
		Explanacions i edificacions	Residus i sorolls	Consum d'aigua	Gestió de purins	Transports	Operacions d'engreix		
Elements afectats	Medi físic	Aigües superficials i subterrànies	*	*	P*	P	*	P*	-2
		Sòls	P	P*	-1	-½	*	-½	-1½
		Biocenosis	-½	-½	*	-½	*	-3½	-2
	Medi socioeconòmic	Salut i qualitat de vida	P	*	P*	P	P	*	-3
		Ocupació i activitat productiva	-1	-1	-1	-1	-1	-1	8

A la matriu d'impactes resultant s'han utilitzat els següents símbols:

- **(T)** efecte temporal
- **(P)** efecte permanent
- **(P*)** impacte de valor molt baix o inapreciable i d'efecte permanent

Les interaccions en cada casella de la matriu s'han qualificat segons la seva importància en cinc nivells:

- **(0)** compatible, nul, molt feble i improbable
- **(½)** molt baix

- (1) moderat, baix
- (2) sever, mitjà
- (3) crític, alt

Amés, tenim que:

- (*) Impacte incert
- (+) Impacte positiu
- (-) Impacte negatiu i cert (en els altres casos)

8.4.3.3. Avaluació de l'impacte global

L'impacte global es valora tenint en compte que el valor màxim d'impacte per a cada paràmetre del medi físic i social se li assignarà un valor 18 (impacte màxim de 3 per a cada factor del projecte multiplicat per sis factors). El valor global total màxim serà per tant de 90 (5 factors x 6 accions = 30x3), encara que en general serà millor considerar només els que solen tenir caràcter negatiu, amb un valor de 72 (4 factors x 6 accions = 24x3). Davant d'aquest valor màxim, el resultat de sumar tots els valors estimats és molt baix (-2), per la qual cosa es pot deduir que l'efecte sobre el medi ambient és totalment assumible. Per tant, l'**IMPACTE GLOBAL** previst es determina **COMPATIBLE**.

8.5. Mesures correctores

A continuació s'inclouen mesures per corregir en el possible els impactes produïts en la fase de construcció, període que comptarà amb una assistència tècnica ambiental col·laborant amb la Direcció d'Obra en els aspectes ambientals, i en la fase de funcionament que ja dependrà en gran mesura del promotor.

8.5.1. Mesures correctores a la fase de construcció

Les mesures correctores adoptades i plantejades per la fase de construcció són les següents:

- Regar les superfícies susceptibles de produir pols, per evitar l'acumulació del mateix.
- Condicionament dels vials d'accés a l'àrea del projecte, de manera que es produeixi el mínim de pols possible.
- Aportar informació i orientació al personal que treballa a l'obra sobre la forma de desenvolupar les seves activitats, amb l'objectiu respectar al màxim el medi ambient.
- Realitzar una posada a punt periòdica per al correcte funcionament de vehicles i maquinària. Els treballs de manteniment i reparació de la maquinària no es realitzaran en la zona d'actuació.
- Si fos necessari per causes climatològiques, s'ha de protegir la càrrega dels camions mitjançant lones, especialment en dies secs i de gran activitat eòlica.

- No s'efectuaran abocaments directes o indirectes que contaminin les aigües i no s'acumularan residus o substàncies que puguin constituir un perill de contaminació de les aigües o degradació del seu entorn.
- Al finalitzar les obres es retiraran tots els materials sobrants, efectuant una exhaustiva neteja de l'entorn.
- Limitar les actuacions d'eliminació i modificació de la vegetació actual a les estrictament necessàries per a les obres projectades, preservant els elements vegetals singulars.
- En el cas de detectar nius d'espècies protegides, es disposaran perímetres de protecció d'aquests i de les obres que entren dins d'aquesta àrea.
- Si durant l'execució del projecte apareguessin restes històriques, arqueològiques o paleontològiques, es paraltzaran les obres a la zona afectada, procedint el promotor a posar-ho en coneixement de la DGA, que dictarà les normes d'actuació que siguin procedents.

8.5.2. Mesures correctores a la fase de funcionament

Les mesures correctores adoptades i plantejades per la fase de funcionament són les següents:

- Condicionament dels vials d'accés a l'explotació, de tal manera que els vehicles que accedeixin provoquin el mínim de pols possible.
- Revisió de la tanca del recinte que contindrà l'explotació en la seva totalitat, amb una alçada mínima de 2 m, que impedirà l'entrada de tota mena d'animals aliens a l'explotació.
- Revisió del funcionament adequat del gual de desinfecció de vehicles, que permetrà la desinfecció dels vehicles d'entrada obligada al recinte de la explotació, tant a l'entrada com a la sortida.
- Educació del personal al càrrec de les instal·lacions segons un codi de conducta de respecte al medi ambient.
- Impediment de l'accés a les instal·lacions de persones alienes a les mateixes.
- Revisat dels motors dels vehicles, per evitar que produeixin més soroll que l'inevitable.
- Gestionar adequadament els purins produïts en l'explotació, així com els cadàvers i matèries contumaces, mitjançant actuacions que compleixin escrupolosament les bones pràctiques agràries indicades en aquest estudi i en el Codi de Bones Pràctiques Agràries de la Comunitat Autònoma d'Aragó, aprovat pel Decret 77/1997, de 27 de maig, del Govern d'Aragó.

8.6. Programa de vigilància ambiental

Es redacta el programa de vigilància ambiental complint amb les directrius del Reial decret 1/2008 de 11 de gener, pel qual s'aprova el text refós de la Llei d'Avaluació d'Impacte Ambiental de Projectes (modificat per la Llei 6/2010, de 24 de març).

L'objectiu d'aquest programa és l'assumpció d'un conjunt d'actuacions per part dels promotors del projecte, a fi de:

- Controlar l'eficàcia de les mesures correctores proposades
- Articular aquelles altres mesures que es considerin convenients en vista de la marxa del projecte

Aquest programa és un instrument de control que verifica la magnitud dels impactes negatius previstos, així com la de les incidències no previstes que puguin sorgir durant els processos de construcció i funcionament. Si cal, es proposaran i s'articularen noves mesures o es modificaran les ja contemplades, en el cas que no hagin estat efectives.

La Direcció d'Obra tindrà una assessoria qualificada en temes ambientals, que informi sobre les actuacions a realitzar durant la fase d'obra i, si s'escau, dels diferents procediments d'execució, valorant la incidència en el medi.

8.6.1. Desenvolupament del programa

En primera instància s'observarà el compliment de l'articulat ambiental que figuri al Plec de Condicions del projecte, i que contindrà les mesures correctores dissenyades tant en el present estudi com en les disposicions que consideri oportunes l'administració ambiental competent.

8.6.1.1. Control general

- Respecte a la legislació bàsica ambiental s'atendrà al redactat al Plec de Condicions
- El contractista presentarà un plànol amb localització exacta de les instal·lacions d'obra, com ara parcs de maquinària, zona de rentat de vehicles, magatzems de materials, olis i combustibles i els camins d'accés, que ha d'aprovar la Direcció d'Obra.
- Un cop retirades les instal·lacions i obres auxiliars es procedirà al tractament de les superfícies ocupades.
- S'ha d'estudiar i informar en el cas dels aspectes ambientals que es suscitin per modificacions o ajustos del projecte i proposar en el cas que sigui necessari les mesures correctores pertinents.
- S'ha de verificar que s'està en disposició de les llicències municipals d'obra pertinents.

8.6.1.2. Control de les fonts d'emissió de contaminants a l'atmosfera

Les principals fonts d'emissió de contaminants atmosfèrics són les següents:

- Trànsit de vehicles pesants
- Funcionament de maquinària
- Excavacions
- Apilament de materials

Amb aquesta finalitat s'ha de controlar el reg de les superfícies afectades perquè no es produeixi pols, especialment en les èpoques climatològicament més seques. Es verificarà la idoneïtat dels vehicles utilitzats mitjançant la verificació de les certificacions d'ITV corresponents.

8.6.1.3. Control sobre els residus

- Pel que fa als residus perillosos per l'obra (olis usats de maquinària/vehicles) s'han de verificar que es compleix la legislació vigent, en concret i si s'escau, inscripció en el Registre de petits productors de residus perillosos, document acreditatiu de lliurament a recollidor autoritzat, documents d'acceptació del gestor, transport autoritzat, correcte etiquetatge i emmagatzematge, així com qualsevol altre aspecte relacionat.
- Pel que fa als residus inerts o no perillosos i terres d'excavació i en el cas que es donin sobrants, s'ha de verificar la seva caracterització a través de laboratoris homologats (analítica) i en el cas que es prevegi el seu enviament a abocador s'ha de comprovar l'existència de compromís documental d'acceptació per part del titular de l'abocador.
- Pel que fa als residus urbans o assimilables s'ha de verificar que es compleix el que disposen les ordenances municipals del municipi de Fraga en referència a disposició de residus, recollida, etc., Així com al que conté la llicència municipal.

8.6.1.4. Control sobre la vegetació

- S'han de controlar els límits de les actuacions perquè només s'afecta a la vegetació inclosa dins de la mateixa. També es controlarà si dins de la zona pot ser preservada alguna unitat o exemplar vegetal.
- S'haurà de controlar especialment l'àrea de l'Aiguabarreig, ja que es tracta de vegetació de gran valor naturalístic, evitant en màxim la seva afecció.
- Abans de començar les obres, s'ha de determinar l'extensió i estat de les masses vegetals d'interès existents en l'àmbit del projecte, a fi de realitzar posteriorment un seguiment de la seva evolució amb les noves condicions. Aquest seguiment podrà determinar si les condicions recreades són les més adequades per a la seva conservació.
- Es realitzarà un seguiment de l'evolució d'altres comunitats d'interès que no estaven presents en l'àmbit abans de l'obra, de manera que es determini la idoneïtat de les condicions recreades per al seu desenvolupament.
- La Direcció d'Obra tindrà una assessoria en temes ambientals per supervisar el desbrossament, apilament i estesa de terra vegetal, control d'erosió i altres mesures correctores i de protecció.

8.6.1.5. Control sobre la fauna

- Durant la fase d'explotació, s'haurà de realitzar un seguiment de l'evolució de la presència de fauna en l'àmbit, per tal de determinar la necessitat d'implementar mesures correctores per al seu desenvolupament òptim.

8.6.1.6. Control del soroll i vibracions

- El límit de nivell de sorolls que s'estableixi mai podrà estar en perjudici de les ordenances municipals.
- Per minimitzar els impactes sonors durant la fase d'obres, es tindrà cura escrupolosament el manteniment de la maquinària i vehicles pesants que participin en l'execució de les obres, no superant els valors sonors permesos per la normativa vigent i realitzant les tasques de manteniment en àrees condicionades a aquests efectes.

8.6.1.7. Control de l'aplicació de les mesures correctores

- L'Assessoria Ambiental comprovarà que s'aplica el conjunt de mesures correctores contingudes en l'Estudi d'Impacte Ambiental, així com tots aquells condicionants inclosos en el Plec de Condicions de l'Obra. Així mateix, es controlarà el compliment de les limitacions i condicionants ambientals que es deriven del preceptiu informe d'impacte ambiental.

8.6.2. Duració del programa de vigilància

Les accions a desenvolupar durant la fase de construcció estan, lògicament, lligades a aquest període de temps, que s'estima de 145 dies.

Durant la fase de funcionament del projecte s'estima un seguiment continu al llarg de tota la vida útil de l'explotació, ja que s'hauran de tenir en compte i controlar les pèrdues d'aigua, els sistemes d'impermeabilització, les xarxes de sanejament, etc. per tal d'assegurar i garantir el bon funcionament de l'activitat i la no contaminació del medi. (3) anys.

8.6.3. Periodicitat dels informes

- Es remetrà, mensualment durant la fase d'obres, un informe tècnic que reflecteixi els resultats de les visites a obra realitzades per part de l'Assessoria Ambiental. Així mateix, es realitzarà un informe final al final de les mateixes.
- Aquests informes han de recollir les possibles incidències estacionals que puguin sorgir i la proposta de noves actuacions. Es remetrà un informe especial quan es presentin circumstàncies o esdeveniments excepcionals que impliquin deterioraments ambientals o situacions de risc.
- Durant la fase de funcionament, els informes s'hauran de remetre amb periodicitat semestral.

Carles Guardiola Masip



Massalcoreig, Gener 2015